Newton'la ışık bilimsel yönden bir gelenek kazanmıştır, yeni gelişmeler bu gelenekten de faydalanarak daha ileri gittiler ve lazer ışınlarını ve ışığın «dalga-zerre» niteliğini ortaya çıkardılar.

IŞIK

Dr. Gerald Feinberg

İnsanların ışığın niteliği hakkındaki esas görüşleri son üç yüzyıl içinde birkaç kere değişmiştir. «Işık nedir?» sorusuna her defasında verilen cevap, fizikçinin kafasında, evrenin niteliği ve şekli hakkında çizdiği hayalde gittikçe daha büyük ve önemli bir rol oynamıştır.

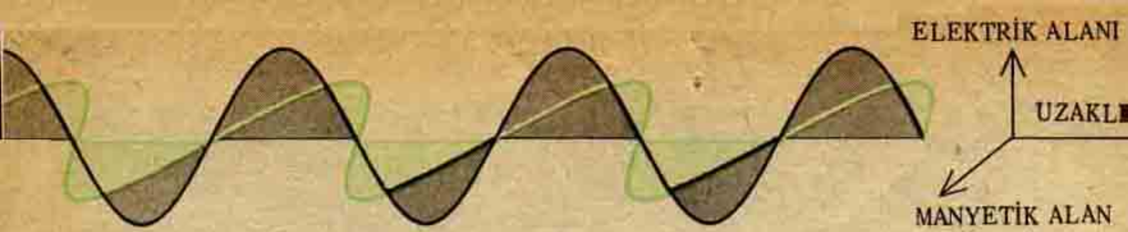
İsaac Newton (1704 te basılan Opticks adlı eserinde) ışığı ufak taneciklerden, zerrelerden, meydana gelen bir akım olarak tanımlandı, kısmen buna sebep olarakta onun «doğru bir çizgi halinde yol aldığını» ileri sürdü. Renk olaylarına ait cam levhalarla (Newton halkaları) yaptığı deneylerden de ışık demetlerinin dalgalarla ilgili bazı vasıflara sahip olmaları gerektiği sonucunu çıkardı. Bu vasıflara o «kolay yansıma ve kolay iletme» durumları adını vermişti. Herhangi bir hipotez ortaya atmaktan çekinerek daha ileri gitmek de istememişti. Fakat onun otoritesi o kadar büyük ve zorlayıcı idi ki, ışığın çok ufak taneciklerden, meydana geldiği teorisi bir asır kadar ön plânı işgal etti, hatta onun izdaşları bu görüşlerinde Newton'dan daha fazla inatçılık gösterdiler.

19 ncu yüzyılın başlarında, daha 17 ci yüzyılda Christiaan Huygens tarafından ışığın dalgalardan meydana geldiği şeklinde ortaya atılmış olan görüş birden bire güç kazandı. Londralı bir fizikçi olan Thomas Young'un 1803 yılında yaptığı bir deney bu konuda kesin bir rol oynadı. İki iğne deliğinden geçirilen tek renkli «monochromatic» bir ışık demeti, «su dalgaları ve ses titreşimlerinde» görülen ve tamamiyle onlara benzeyen bir girişim kalıbı meydana getirdi. Hemen hemen bu sıralarda Augustin Jean Fresnel ve Dominique François Arago, Huygens'in yapmış olduğu bir deneyin tam ve doğru bir açıklaması ile ortaya çıktılar. Onlar Huygens'in Kalsiyum Karbonat kristallerinden teşekkül etmiş bloklardan geçirdiği ışığın polarize olduğunu ve bundan dolayı da Huygens'in sandığı gibi ışık dalgalarının uzunlamasına giden sıkıştırılmış (compression) dalgalar olamayacağını, fakat onların yol aldıkları yöne dikey olarak titreşen enine dalgalar olması gerektiğini gösterdiler.

Işığın dalga niteliğinin bu şekilde açıklanması, aynı yüzyılın sonuna doğru James Clerk Maxwell tarafından ortaya atılan ışığın elektromanyetik teorisine de pek güzel uyuyordu. Maxwell'in denklemlerinde ışık, yüklü bir zerrenin etrafını kaplayan elektromanyetik alandaki hızlı bir değişiklik olarak izah ediliyordu, alandaki bu değişiklikler de zerrelerin salınmasından ileri geliyordu.

Böyle değişen bir alan olarak ışık da 19 ncu yüzyılda keşf edilen başka daha birçok ışıma enerjisi şekillerinin yanında yer alıyordu. Elektromanyetik ışının türleri —görünen ışık spektrum'unun bir tarafındaki radyo dalgaları ve öteki tarafındaki Röntgen (x) ışınları— alanın muhtelif değişim hızlarına tekabül etmektedir. Böylece Maxwell'in teorisine göre ışık, tabiatta tek başına bağımsız bir unsur olarak ortaya çıkmıyor ve daha fazla elektromanyetizm denilen temel fenonmenin (fiziksel olayın) bir safhası, bir parçası niteliğini kazanıyordu.

Asrımızın fizik alanındaki önemli gelişmeleri bu eski dalga-zerre tartışmasını yeniden ortaya çıkardı ve nihayet bir çözüm buldu. Işığın elektromanyetizmle ilişkisi yürürlükte kalıyor, fakat bu bağlantının anlaşılış şekli değişiyordu. Girişim ve polarizasyon gibi bilhassa ışıkta bu kadar iyi bir surette gösterilebilen dalgalara özgü niteliklerin uygun şartlar altında maddenin, elektronlar gibi, atomaltı bileşiklerinde de görüldüğü tespit edilmişti. Bunun tam tersine olarak ışığın, madde ile olan karşılıklı etkilerinde, foton adı verilen birçok ayrı cisimlerden meydana gelmiş gibi davrandığı ve bunların enerji ve moment gibi zerre özellikleri taşıdıkları da ortaya çıkarılmıştır.



Elektromanyetik Dalgalar :

Işık dalgaları da dahil olmak üzere elektromanyetik dalgalar enine dalgalardır : elektrik ve manyetik alanların her ikisi de yol aldıkları yöne diktirler. Bu resim her hangi belirli bir anda iki alanı gösteren bir grafiğin perspektif görünüşüdür. (Elektrik alanı düşey, manyetik alan yatay). Işımanın şiddeti (örneğin ışığın) elektrik alanının zirve amplitüdünün karesi ile değişmekte ve alandaki fotonların sayısıyla orantılı bulunmaktadır. Işığın rengi dalga uzunluğuna tabidir.

Bu gelişmelerin bir sonucu olarak çoğu fizikçiler bugün «Işık nedir?» sorusuna Newtonun cevap vereceği şekilde «Işık maddenin özel bir türüdür» diye cevap veriyorlar. Işıkla hacmi olan bir maddenin arasındaki farkların onları teşkil eden zerrelerin arasındaki nispeten önemsiz farklardan ileri geldiği düşüülmektedir. Her iki türün bütün türlerin zerreleri de dalga nitelikleri göstermektedirler.

Bu anlayışın çoğu, tabii olarak, ışık vasıtasile elde edilmiştir. Bilginler ışığın analizinin «evrenin homojenliğine olan inancımızın en iyi delilini sağlamaktadır» kanısındadırlar. Çevremizdeki dünya ile aramızdaki en önemli bağ görme kabiliyetimizdir. Gerçekten hayatın kendisi de görünen spektrumdaki ışıma enerjisinin bir görüntüsüdür, ışık hayatı oluşturur, büyümeyi yöneltir ve onu emen (absorbe eden) özel molekülleri etkileyerek tabiattaki bazı davranışlara sebep olur. Bu görüşlerin ortaya atılması ve ışık konusundaki bu makalenin yazılma fırsatını, Işık Biliminin klâsik disiplininden hiç beklenmedik ayrılışı sağlamıştırki bu, elektronların titreşiminin (osilasyonunun) senkronize edilmesi yollarının bulunması ve böylece tek renkli (coherent) ışığının, yani birbirini izleyen aynı uzunluktaki dalgaların üretilebilmesidir. Laser fiziğe, madde ile ışık ilişkilerinin incelenebilmesini sağlayan kuvvetli bir alet hediye etmiştir. Teknik alanda laser ışığından ölçme işlerinde, maden kısmı ve kaynağında, haberleşme ve bilgi depolamada faydalanılmaktadır.

Laserin uygulanması, fotonlarla öteki zerrecikler arasındaki önemli olmayan farklardan birini ortaya çıkarmıştır. Şimdi ışık zerecikleri ile madde zerrecikleri arasındaki benzerlik ve ayrılıkları daha yakından inceleyelim ve ışık hakkında bilinen şeylerin bu deyimlerle nasıl anlaşılacağını görelim.

Bu maksada hizmet eden fiziksel olaylardan biri kırınımdır. Bu ışıkla maddenin dalga niteliklerini basitçe ortaya koyar. Küçük bir kaynaktan gelen tek renkli bir ışık demeti veya elektronlar gibi zerreciklerden teşekkül eden bir akım, içinde küçük bir delik bulunan bir ekrana doğru yöneltilirse bu delikten geçen ışık veya zerecikler, birincisinin arkasına konulan ikinci bir ekranda karakteristik bir kalıp meydana getirir. Işığı bir dalga olarak kabul edince, bu kalıbı anlamak çok basitleşir, bu 19 ncu asırda ışığın dalga teorisinin lehine bir delil olarak kullanılmıştı. Kırınım, ışık dalgalarının tamamile doğru çizgiler halinde hareket etmedikleri ni, kırıldıklarını, öteki dalgalar gibi etrafa yayıldıklarını ve anları toplayan ekrana gitmek üzere değişik yollar seçtiklerini gösterir, sonuç olarak birbirlerinden farklı evre (faz) lerle toplayıcı ekrana varan dalgacıkların girişimi kırınım kalıplarını meydana getirir.

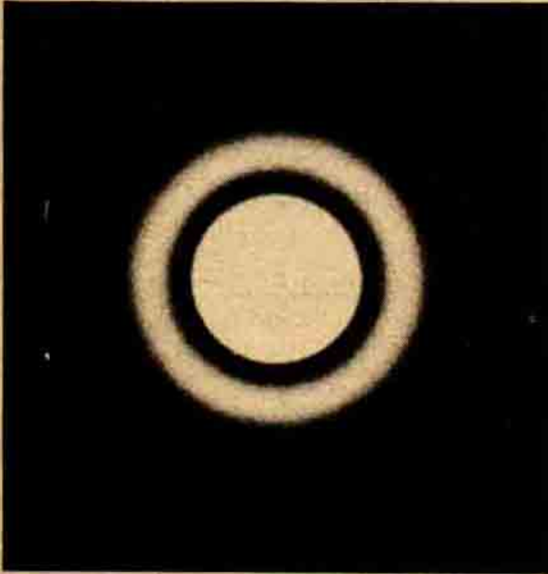
Yukarıda anlatılan basit kırınım şeklini gösterebilmek için tek renkli bir ışık kaynağına ihtiyaç vardır. Âdi ışık kaynakları tek renkte (tek dalga boyunda) ışık vermezler. Meselâ parlak bir gazdan gelen ışık birbirinden bağımsız olarak gazdaki birçok atomlar tarafından neşredilir. Bundan başka atomlar arasındaki çarpışmaların, bunların enerjilerini arttırması veya azaltmasından dolayı ışık, ders kitaplarındaki sonsuz sinüs dalgaları yerine belli zaman sınırları içinde meydana gelen atınımlar (puls) halinde yayılır. Böyle bir atınım çeşitli dalga uzunluğundaki saf sinüs dalga gruplarına ayrılabilir. Atınımdaki dalga boylarının uzamı onun süresile ters orantılıdır, bundan dolayı atınım süresi ne kadar kısa olursa, dalga boylarındaki vayılma da o kadar fazla olur. Genellikle girişim kalıpalrı böyle bir kaynaktan elde edilen ışık-

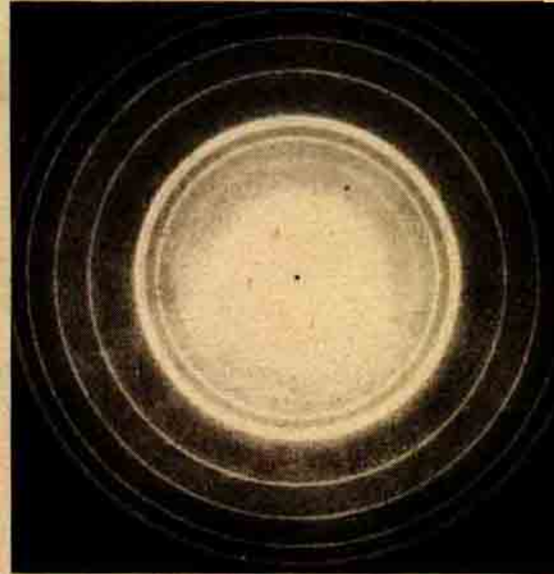
ta fark edilmez. Bunun sebebi çeşitli dalga boylarının çeşitli yerlerde birbirlerine eklenecek girişim yapacakları ve böylece tüm kalıbın da sürekli bir aydınlanmaya yaklaşacağıdır. Bu cinsten bir ışığa tek renkli olmayan (incoherent) ışık denir, bunun tersi olarak da girişim kalıplarına uyan ışığa da tek renkli (coherent) ışık denir. Tabii kaynaklardan coherent bir ışık elde etmek için dalga boylarının uzamının tek renkli bir filitrenin yardımıyle daraltılması ve kaynağın büyüklüğünün de iğne deliği gibi küçük bir alana düşürülmesi gereklidir. Laser'-in gelişmesi sayesinde şimdi, bu yöntemlerle ilğili yoğunluk kalıbı olmaksızın yüksek derecede coherent ışık elde edebiliriz.

Belirli bir ışık kaynağından elde edilen kırınım kalıbının tam şekli ışığın rengine bağımlıdır, bu da kesin olarak dalga boyunun ölçü birimi sayılmasile olur. Elektronlarda ise dalga boyu, bundan dolayı da kalıp elektronların enerjisine tâbidir. Her iki halde de kırınımın görünebilmesi için delik dalga uzunluğuna nazaran küçük olmalıdır. Dalga boyları 400-700 nanometre ($4X10^{-7}$ - $7X10^{-7}$ metre) arasında olan gözle görülen ışığın düz doğrultudan sapması, delik çok küçük olmadığı takdirde, küçüktür. Gözle görülmesi güç bir iğne deliği hemen hemen farkına varılabilecek bir kırınım kalıbını ortaya çıkaracaktır. Elektron ve öteki atomaltı zerreciklerinin genellikle dalga boyları 10^{-9} metre veya daha azdır, böylece bu zerreciklerin kırınımı ancak atomlarının arasındaki 10^{-10} metrelik mesafenin delik olarak kullanıldığı kristallerle gösterilebilir.

İşte karakteristik dalga boyundaki bu fark, ışık demetleri için dalga niteliğinin gösterilebilmesinin bu kadar kolay ve madde (elektron) demetlerini meydana çıkarmanın çok daha güç olduğunun nedenini açıklar. Kırınım ilk defa olarak elektronlarda 1927 de gösterilmiştir. Bununla beraber ışığın karakteristiği olan bütün dalga nitelikleri şimdi elektron ve nötron demetlerinde de ispat edilmiştir ve bunların öteki zerre demetleri için de doğru olmasından şüphe edilemez.

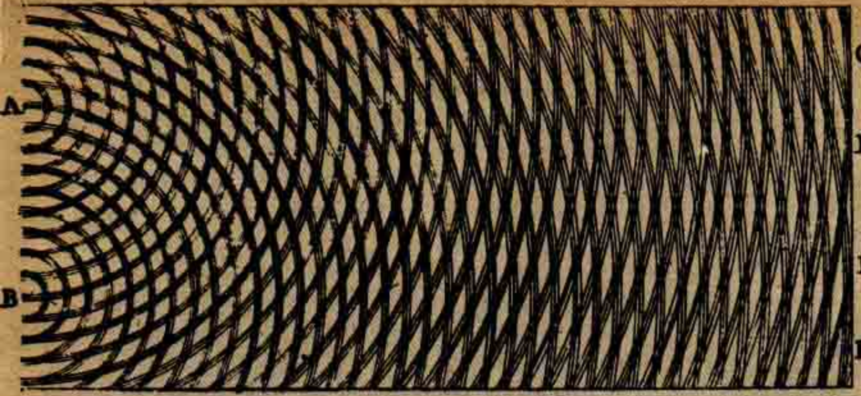
Madde parçacıkları ile ışık parçacıkları arasındaki esas benzeyişi bulmakta önemli bir adım, her iki cins parçacıklar için dalga boyunun, demeti meydana getiren parçacıkların momenti ile ve bunun sonucu olarak da enerjisi ile ilişkili olduğunun anlaşılmasile atılmıştır. Aynı denklemler bütün haller için dalga boyunun moment ile ters orantılı olduğunu gösterir. Denklemler aynı zamanda





Dalga Niteliği :

Işığın ve elektronların dalga niteliği kırınım etkileriyle gösterilmektedir. Bir nokta kaynağından gelen ışığın kırınım hayali (solda) 0,2 mm. lik bir deliğin muhtelif kısımlarından çıkan dalgaların arasındaki girişim tarafından meydana gelmiştir. Sağda bir elektron demetinin kristalden (burada berillium kullanılmıştır) geçirilmesi suretiyle meydana getirdiği kırınım kalıbının hayali görülmektedir.



Young ışık dalgalar arasındaki girişimi su dalgalarına benzeterek izah ediyordu. Bu şekil 1807 yılında yayınlanan bir kitabından alınmıştır. İki ayrı açıklıktan gelen iki takım dalganın fazları bir olan yerlerde (iğrilerin birbirlerini kestikleri yerlerde) birbirlerini kuvvetlendirirler.

fotonlarla adi madde parçacıkları arasındaki farkı meydana çıkarırlar.

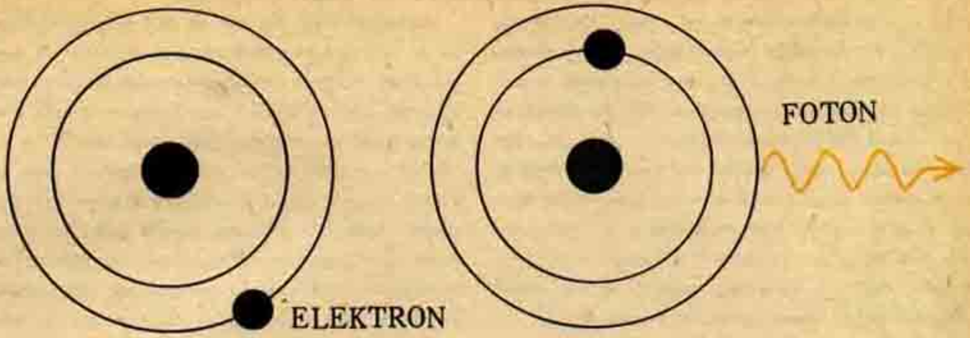
Meselâ elektronda enerji, parçacığın sükûnet halindeki kütlesini de kapsamak zorundadır. Fotonlara gelince onların kütlesi sıfırdır ve bu yüzden sükûnet halindeki kütle terimi de denklemde mevcut değildir.

Elektron ve öteki madde parçacıklarının bu sükûnet kütle enerjisidir ($E=mc^2$) ki onlara ışık demetlerininkinden çok daha kısa dalga boyları verir. Mavi ışığın bir fotonunun $3X10^{-19}$ Joule'lık bir enerjisi vardır, ki bu $4X10^{-7}$ metrelik bir dalga boyuna tekabül eder. Eğer bu foton enerjisi kinetik enerji olarak, $8X10^{-11}$ Joule'lık sükûnet halindeki bir kütle enerjisile harekete geçen bir elektrona nakledilirse, toplam enerji miktarı çok az değişecektir (milyonda 10 dan daha az) ve dalga boyu yaklaşık olarak 10^{-9} metre olacaktır. Tabiatile daha büyük sükûnet halinde kütle enerjisi olan parçacıklar için dalga uzunluğu daha da kısa olacaktır.

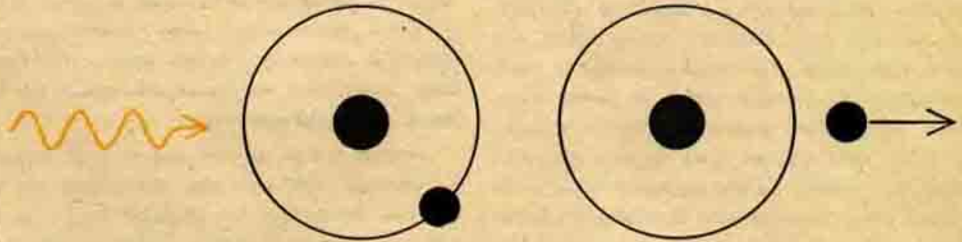
Dalga boyunun momentle olan ters orantısı bu denklemde «h» sabit değeri ile elde edilir, ki bu (Planck's Constant) Planck sabit değeri adile anılır. Bu değerin fiziğe nasıl girdiğini hatırlamak faydalı olabilir: hikâye ışığın zerrecik niteliğinin tanınmasında önemli bir bölüm teşkil eder. 1900 de Max Planck sıcak bir cismin etrafa yaydığı ışıma enerjisinin şiddeti ile dalga boyu arasındaki ilişkiyi meydana çıkarmağa çalışıyordu. Klâsik bir elektromanyetik teoriye göre şiddetin frekansın karesile çoğaldığına inanılıyordu. Bu şekilde hesap olunduğu takdirde daha yüksek frekanslar veya daha kısa dalga boylarına gidildiği takdirde sonsuz ölçüde bir enerjinin yayılması gerekiyordu. Halbuki fiili ölçmeler, ele alınan her ısı derecesi için dalga boyu ile ilgili olarak tamamile değişik bir şiddet dağılımı gös-

	GENEL DURUM	FOTONLAR(m:0)
$p =$	$\dfrac{\sqrt{E^2 - m^2c^4}}{c}$	$= \dfrac{E}{c}$
$\lambda = \dfrac{h}{p} =$	$\dfrac{hc}{\sqrt{E^2 - m^2c^4}}$	$= \dfrac{hc}{F}$
$v = \dfrac{pc^2}{E} =$	$c\sqrt{1 - \dfrac{m^2c^4}{E^2}}$	$= c$

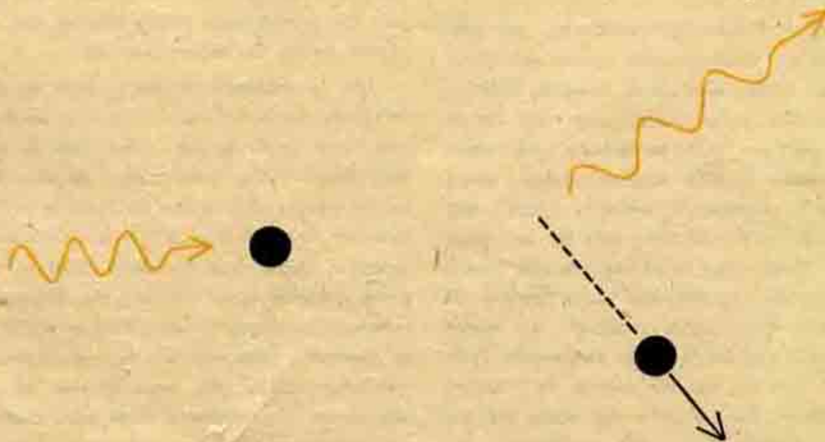
Işık maddenin öteki şekillerinden ilk önce fotonların sükûnet halindeki kütlelerinin sıfır olması dolayısıyla ayrılır. Moment (P) ile enerji (e) arasındaki ilişki fotonlar için özel bir şekli alır (üst sıra). Dalga boyu (v), momente ve Planck sabit değeri (h) ne tabidir, bu evrensel ilişki enerjiye tabi olarak yeniden ifade edildiği zaman iki şekil çıkar (ortada). Aynı şekilde zerre hızı (v), fotonlarda hariç olmak üzere, enerjiye tabidir. (altta.)



Atom veya moleküldeki bir elektron yüksek bir enerji seviyesinden daha alçak bir enerji seviyesine düştüğü takdirde ışık neşrolur. Bu işlemin, ışığın absorbe edildiği bir çok haller tersi de olabilir.



Fotoelektrik etki ışık absorsiyonunun diğer bir şeklidir, bunda bir atom veya molekül içindeki bir elektron, foton tarafından dışarı atılır. Einstein'in fotoelektrik etkiyi quantum enerjisinin absorpsiyonu ve aynı miktarda enerji taşıyan bir elektronun yayılması olarak izah etmesi, ışığın quantum niteliğini meydana çıkarmıştır.



Compton etkisi x-ışınlarının dalga boyunun maddenin içinden geçerken nasıl arttığını izah etmiştir. Bir elektrona çarpan bir x-ışını fotonu, sapar ve enerji kaybeder, dalga boyundaki değişme ve sapma açısı dalga boyunun enerjiye olan bağımı ile ilgilidir.

termişti. Plank bu dağılımı açıklayan ampirik bir formül buldu. Bu formülde sabit bir değer vardı ve Plank yaptığı gözetimlere en iyi uyacak şekilde onu seçmişti. Bu formülün neden doğru sonuç vereceğini anlatmak için de ışığın enerjisini sıcak cismin madesi ile quanta veya paketler halinde değiştirdiğini ispat etmek zorunda kalmıştı. Denklemi, her quantum'daki enerji miktarının «h» sabit değeriyle frekansın çarpılmasına eşit olduğunu gösteriyordu ki $h = 6.63 \times 10^{-34}$ joule-saniye idi. (Frekans ışık hızının dalga uzunluğuna bölünmesine eşittir). h sabit değeri o zamandan bugüne tabiatın temel bir sabit değeri olarak yerleşmiş bulunmaktadır.

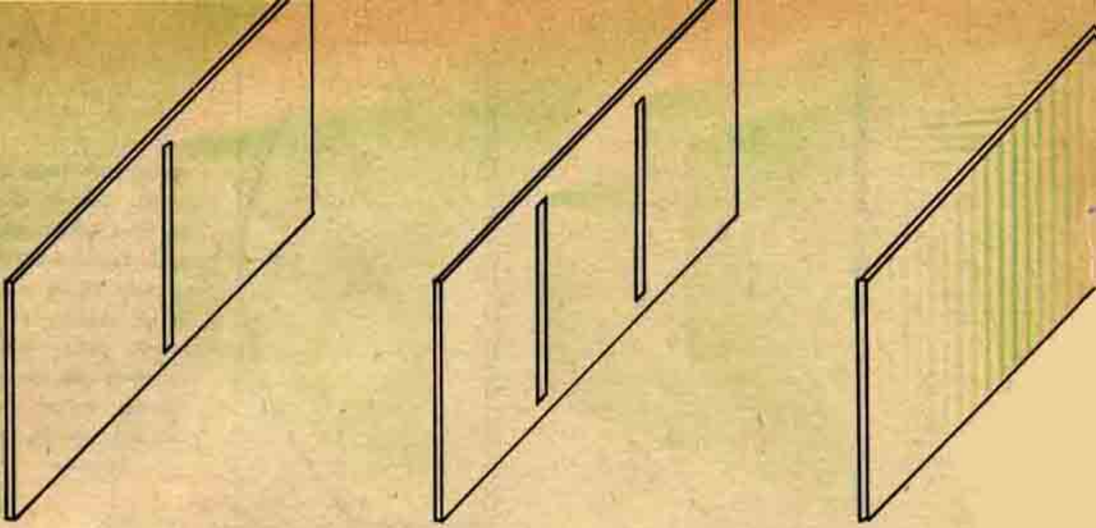
1905 te klâsik elektromanyetik teorinin başka bir yanlışı da Albert Einstein'ı harekete geçirdi ve Plank'ın quantum anlayışını daha da genişletti. Einstein ışık enerjisinin yalnız quanta halinde değinmediğini, aynı zamanda ışık demetinin enerjisinin kendisinin de daima ayrı ayrı quanta'ya bölündüğünü ispat etti. Onun delili fotoelektrik etkinin analizine dayanıyordu. Bazı madenlerin negatif yüklü levhalarının bu yüklerini ultraviyole ışınlar karşısında kaybettikleri gözlenmişti, başka madenler de ise bu tepki görünen ışıkla meydana geliyordu. Bugün her madenin bu etki ile ilgili kritik bir dalga boyu olduğu bilinmektedir. Elektronların çıkması ancak, madenin bu dalga boyunda veya daha kısa dalga boyundaki ışığa maruz bırakılması ile kabil olmaktadır. Etki tamamile dalga boyuna tabidir, ışığın şiddetine ise tâbi değildir. Bundan başka, çok zayıf ışık kaynaklarında bile, enerjinin toplanabilmesi için herhangi bir zaman gerekmeden, ışık üzerlerine düşer düşmez, aynı anda elektronlar fışkırmağa başlıyorlardı.

Fotoelektrik etkinin bu niteliklerini, ışık enerjisinin gelen bir dalganın tümü üzerine eşit olarak dağıldığı bir modeli esas alarak anlamak imkânsızdı. Düşük şiddetli ışıkta demetin her hangi bir yerinde bir elektronu dışarı fırlatmağa yeter enerji mevcut olmayacaktı. Diğer taraftan gözlenen sonuçlar Einstein'in fotoelektrik etkisinin izahına doğrudan doğruya uyarlar ki, buna göre her ışık quantum'u veya foton, ışığın dalga boyu ile ters orantılı olan bir enerjiyi taşımaktadır ve bu orantıyı da Plank'ın sabit değeri tayin etmektedir. Bu madde bir ışık demeti çok sayıda fotonu kapsamakta (yaklaşık olarak bir flaş ışığında saniyede 10^{18} kadar) ve fotoelektrik etkisi de belli bir foton özel bir elektron tarafından, fotonun tüm enerjisinin elektrona geçmesi suretile, absorbe edildiği zaman meydana gelmektedir. Elektrona geçen enerji ile ışığın dalga boyu arasındaki ilişki çok hassas bir şekilde ölçülmüş ve Einstein'in hipotezi ile yaptığı tahmine tamamiyle uyduğu görülmüştür.

Compton etkisi bundan da ileri giderek elektronların, ışık demeti içinde bulunan moment ve enerji taşıyan münferit cisimlere çarpmak suretile, ışıkla karşılıklı etkilendiklerini ispat etmiştir. Burada maddeden geçen x-ışınlarının çoğu dalga boylarının arttığı gözlenmiştir. Arthur Holly Compton'a göre bu, yüksek enerjili x-ışını fotonlarıyla elektronların arasındaki çarpışma yüzünden husule gelen bir enerji kaybı idi. Dalga boyunun enerjiyle olan ilişkisini ortaya koyan denklemden Compton, X ışınlarındaki bu dalga boyu değişmesinin dağılma açısına basit bir şekilde olacağını iddia etti ve bu gerçekten gözlendi. Bundan hemen biraz sonra, özel sayma tekniklerinin uygulanması suretile, dağılmış her fotondan bir elektronun seğirttiği ve fotonun verdiği enerji ve momenti alıp götürdüğü gösterildi. Bilârdo toplarının çarpışmalarına benzeyen bu çarpışmaları bir x-ışını demetinin zerrelerden teşekkül eden bir akım gibi davrandığını açıkça göstermiştir. Öteki dalga boylarındaki elektromanyetik ışınlar için de benzer davranışlar gösterilmiştir.

Fotonların, öteki zerreler gibi, moment ve enerji ilişkilerini tayin eden aynı denklemlere tâbi olmalarına rağmen özel bir durumları vardır, bu da sükûnet halindeki kütlesinin kaybolmasından ileri gelmektedir. Fotonun dalga niteliklerini relatif üstünlükleri bundan dolayı fotonlarla öteki zerreler arasındaki nitesel farktan ziyade, sükûnet halindeki kütlenin kaybolmasının bir sonucudur. Aynı karakteristik ışık hızının enerjisine tâbi olmadığı verisine de cevap vermektedir. Sükûnet halindeki kütleleri sıfır olmayan zerrelerin hızları enerjileri çoğaldıkça artmaktadır. Fakat fotonun hızı hiç bir surette enerji ile değişmemektedir.

Işık ve maddenin beraberce dalga ve zerre niteliklerine sahip oldukları bulununca, bu bulgu bu niteliklerin beraberce hem ışıkta, hem de maddede bulunabileceklerinin anlaşılmasını da kolaylaştırmıştır. Bu anlayış tabiatın yeni bir izahı ile başlamış ve quantum mekaniği diye tanınarak 1920'lerde olgunlaşmıştır. Işığın veya maddenin Quantum mekaniğinde açıklanan temel cisimleri, hiç olmazsa bir dereceye kadar uzayda bir yeri olan zerrelerdir. Işığın ve maddenin dalga vasıfları bu zerrelerin, klâsik mekanikte olduğu gibi, kesin hareket kanunlarına tabi olmadıkları hakikatını ifade eder. Bunların yerine onların tabi oldukları kanunlar yalnız, muhtelif istikametlerde ki muhtelif hızlarda hareketin relatif ihtimallerini yönetirler, hatta bilinen bir kuvvet alanındaki bir tek zerre için bile. Işık ve mad-



Girişim çizgilerinin saçaklarının meydana gelişi yukardaki şekilde görülmektedir, burada yuvarlak delikler yerine ince yarıklar kullanılmıştır. Bir kaynaktan gelen ışık tek bir yarıktan geçirilerek bağdaşık bir duruma getirilmekte ve sonra iki yarık vasıtasıyla birbirlerinin içine geçmesinden girişim çizgileri meydana gelmektedir.

de ile ilgili dalgalar bu ihtimalleri izah edecek bir yoldur. Bundan dolayı bir ışık demeti bir delikten geçtiği zaman, demetteki fotonların deliğin geometrik bir hayalini verecek şekilde ondan dosdoğru geçmeyip bunun yerine saparak geometrik bir gölge alanında nihayet bulmaları ihtimali vardır ve bu, ışığın dalga uzunluğu ile ilgilidir. Kırınım kalıbındaki dalgaların şiddeti bu ihtimalin ölçüsüdür.

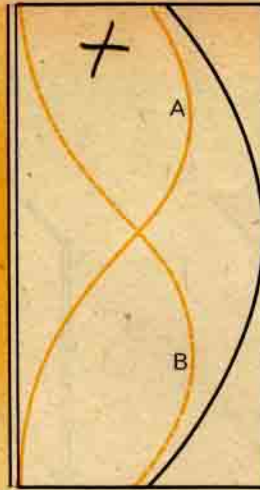
Şimdi Quantum mekaniğinin (ışık veya başka bir maddeye ait) zerrelerle birleştirdiği ihtimallerin geçmişte ışığın dalga niteliğini «ispat eden» Young deneyini nasıl izah ettiğini görelim. Genellikle deney, değişik parlak ve gölgeli çizgilerden teşekkül den bir girişim kalıbı elde etmek için, paralel dar yarıklarla yapılır. Eğer fotonlar klâsik anlamdaki yollarda hareket etselerdi, bir fotnoun toplayıcı ekran üzerindeki belirli bir noktaya isabet etmesinin türn ihtimali her geçtiği yol için, bu olayın ihtimallerinin toplamı olacaktı, yani başka bir deyimle ışık kalıbı bölünen demetin iki parçasının bağımsız şiddetlerinin basit bir toplamı olacaktı. Halbuki bunun yerine toplayıcı ekran bir girişim kalıbı göstermektedir. Dalga hareketlerini yöneten kanunlara göre bu kalıp mükemmelen izah edilebilmektedir, ki burada herhangi belli bir noktadaki şiddet, bu noktaya muhtelif yollardan, dolayısile muhtelif fazlarda varan dalgaların (yüksekliklerinin ki onların kareleri şiddete eşittir) toplamıdır. Quantum teorisinde bu deney fotonların hareketinin bütün fiziksel sisteme tabi olduğunu gösterdiği şeklinde yorumlanır. Eğer biz fotonun önceden hangisinden geçeceğini tayin etmeden iki yarıktan birinden geçmesine müsaade edersek, deney fotonun şu veya bu yoldan ekrana gitme ihtimallerini yansıtan girişim kalıbını -veya daha doğrusu ihtimallerin girişimini- gösterecektir. Bunun yerine fotonların ekrana giderken geçecekleri yarığı biz belirlersek, o zaman girişim kalıbı kaybolacak ve biz de ekranda bağımsız şiddetlerin bir toplamını göreceğiz.

Kalıbın gelişmesi hiç bir surette ışık demetinin şiddetine yani yarıktan geçen fotonların miktarına tâbi değildir. 50 yıl kadar önce Cambridge Üniversitesi profesörlerinden G.I. Taylor o şekilde azalttığı bir ışık kaynağı ile yaptığı bir deneyde zamanın çoğunda toplayıcı ekrana giden yolda birden fazla foton kullanmamıştı. Buna rağmen birkaç aylık bir poz süresinden sonra fotoğraf plâğı girişim kalıbını göstermişti.

Son zamanlarda buna benzer bir deney de laser ışığıyle Rochester Üniversitesi profesörlerinden R. Pfleegor ile L. Mandel tarafından yapılmıştır. Teker teker geçtikleri sırada her fotonun gelişini tespit ederken sayaçlar her fotonun detektörde rastgele bir yer aldığını gösterdiler. Fakat yeter derecede sayıda foton geçtiği zaman, beklenilen girişim kalıbını meydana getirdikleri görüldü. Böylece ekrana belirli bir pozisyonda gelen fotonların sayısı, bu noktadaki girişim kalıbının şiddetile orantılı oluyordu, ki bu bahis konusu ışığın dalga boyu için dalga teorisine göre hesap ediliyordu. Bu da dalga niteliğinin bütün demetten ziyade teker teker her fotonla ilişkili olduğunu gösteriyordu.

Işığın dalga nitelikleri cisimlerin evrensel davranışlarının misalleridir ve tabiatın quantum mekaniğine göre izahında yer almaktadır. Çağdaş fizikçiler bu görüşe göre Young'un girişim deneyi gibi





Klasik zerre izahı; iki yarıklı deneyde ekrana gelen bütün zerrelerin dağılımının, üst yarıktan (koyu renk) ve alt yarıktan (açık renk) çıkan bütün zerrelerin dağılım iğrilerinin toplamı (siyah iğri) olacağı şeklindedir.

deneyleri, ışığın hareket halinde olan bir dalga değil, daha ziyade muhtelif foton hareketlerinin ihtimallerinin bir dalga denklemi ile ifade edildiği şeklinde tefsir etmektedirler. Biz fotonların bir ışık demetinin bileşikleri olduğunu ve dalganın ise onun bir izah şekli olduğunu söyliyebiliriz. Dalgalar eski eter (esir) teorilerinde kabul edildiği gibi maddeden ayrı yeni bir cevherin titreşimleri değildir, daha ziyade onlar, zerrelerin değişik şeyler yapma ihtimallerini matematik yollardan izah eden bir vasıtadır.

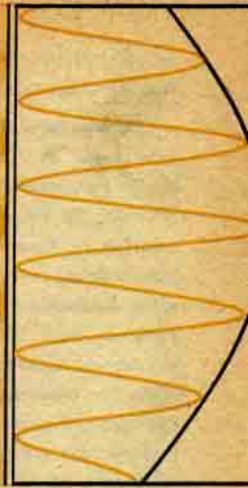
Onların eter gibi bir taşıyıcıya ihtiyaçları yoktur. Aynı zamanda ışıkta hem dalga, hem zerre fenomeninin (olayının) mevcut olmasında bir çelişme yoktur. Işığı ve maddeyi teşkil eden zerreler klasik kanunları izlemezler. Eğer burada bizi hayrete düşüren bir şey varsa, o da zerrelerin davranışının basit bir denklemle gösterilebilecek bir dalga kadar bilinen bir kavram ile izah edilebilmesidir.

Işığı fotonlardan teşekkül eden bir akım olarak gösteren bu tablonun ışıkla elektromanyetizm arasındaki ilişkiye nasıl uydurulabileceği tabii olarak insanın aklına gelebilir. Bilindiği gibi onun bulunması 19 cu asır fiziğinin en önemli katkılarından biriydi. Belki bu ilişkiyi en öğretici şekilde mütalaa etmenin yolu, ışığa elektromanyetizmin bir görünüşü nazarile bakmaktansa, şimdi elektromanyetik fenomenin fotonların bir görüntüsü olduğunu düşündüğümüzü söylemek olacaktır. Bu teoriye göre ışıma enerjisinin bir yerden bir yere naklini, fotonların aradaki gedikten geçmesile izah etmek oldukça kolaydır. Hatta bir parça daha güç olsa da, yükler ve akımlar arasında meydana gelen statik elektrikle manyetik güçleri, onların arasındaki bir foton değiş tokuşu ile gözümüzde canlandırmak kabildir. Bu son durumda fotonlara, enerjileri ile momentleri arasındaki ilişkilerin değişik olması dolayısile «virtual» (zahirî) fotonlar denilmektedir. Quantum fiziği, zerrler arasındaki elektromanyetik kuvvetler dışındaki kuvvetleri izah edebilmek için bu virtual-zerre değiş tokuşu kavramından faydalanır. Nükleer kuvvetler meselâ, virtual mesonların mübadelesinden meydana gelmiş bir kuvvet olarak izah edilmektedir. Burada da gene karşımıza genel fenomenin özel bir durumu çıkmaktadır.

Genelleştirmede daha ileri gidilirse, bütün elektromanyetik alanların fotonlardan teşekkül ettiğinin düşünülebileceğini söyleyebiliriz. Bunun bir sonucu, elektromanyetik alanlara her zaman uzay ve zaman içinde belirli (sabit) değerler olarak bakılamayacağıdır. Bunun yerine onların değerlerinde genellikle belirsizlikler vardır, uzay ve zaman içinde aynı bir noktada elektrik ve manyetik alanların her ikisinin birden değerlerini tam olarak ölçmeğe imkân yoktur. Biri hakkındaki tam bilgi ötekinin değeri hakkında kaçınılmaz bir belirsizlik yaratır.

Genellikle elektromanyetizmin bu şekilde optike icra edilmesi mümkünse de, birçok hallerde Faraday ve Maxwell'in düşündükleri gibi elektromanyetik alanın özel bir nitelik olarak düşünülmesini haklı çıkaracak sebepler mevcuttur. Gene bu da fotonların özel vasıflarının bir sonucudur. Fotonların sükûnet halindeki kütlelerinin sıfır olması yüzünden bir fiziksel sistemin birçok düşük enerjili fotonları, toplam enerjileri çok büyük olmadan, kapsaması mümkündür. İşte bu, meselâ makroskopik yükler arasındaki elektrik alanının durumudur. Eğer biz böyle bir alanı fotonlara ayıracak şekilde analiz edersek, orada birçok düşük enerjili fotonları bulmanın yüksek ihtimali ve muhtelif büyük sayıda başka enerjili fotonların mevcut olmasının

Quantum zerre izahı ise, zerrelerin dağılımanın dalga fenomeninin tipik bir dağılım kalıbını göstereceği şeklindedir. Yalnız bu bütün zerrelerin her iki yaraktın da geçebilmesi halinde doğrudur. Gözlemler klasik izahın değil, bunun doğru olduğunu açıkca göstermiştir.



0 SAYI →

değişik ihtimalleri vardır. Bu gibi hallerde daha eskı olan açıklama şekilleri kullanmak daha da faydalıdır. Zira birçok fotonları kapsayan bir durumda bir tek fotonun eklenmesi veya çıkarılması küçük bir fark yapacaktır. Açıklamayı başka bir şekle sokarsak şöyle diyebiliriz, kendisini teşkil eden fotonların quantum niteliklerinden husule gelen alan şiddetindeki dalgalanmalar alandaki ortalama değerle kıyaslandığı takdirde küçük kalır. Kısacası elektromanyetizm ile ışığın zerre vasıflarının birçok hallerde önemleri yoktur.

Birbirine benzeyen birçok fotonlarla ilgili durumlarda fotonların önemli olan başka bir özelliği vardır. Buna Bose istatistiği adı verilir. Elektronlar gibi çoğun istikrarlı atom altı zerreler Fermi istatistiğini izler. Bunun bir sonucu olarak elektronlar Pauli exclusion (kovma) prensibine uymak zorundadırlar. Bu prensiple herhangi belli bir zamanda herhangi belli bir moment ve açısal momenti olan bir elektrondan fazlasının varlığını yasaklar. Diğer taraftan ise fotonlarda buna müsade olduğu gibi, üstelik bunların aynı momentte olmak üzere çok sayıda üreme eğilimleri de vardır.

Bütün istikrarlı temel zerrelerden (hipotetik graviton, veya çekimin quantum'u hariç) yalnız fotonlar geniş bölgeler üzerinde iyi tanımlanmış değerlere sahip klâsik alanları üretmek için lüzumlu kombinezonları meydana getirebilirler. Bundan dolayı, elektromanyetizmin, alan niteliklerinin ilk olarak tanındığı biricik durum olduğu hayret uyandırmamalıdır.

Sırası gelmişken şunu da ekleyelim ki laser de faydalanılan özellik işte budur. Laser'in yaptığı şey tamamile aynı enerji ve dalga boyuna sahip olan zerrelerden geniş sayıda üretmektir. Fotondan başka hiç bir istikrarlı zerre böyle bir şey yapmağa muktedir değildir. Laser ışınının hayret verici makroskopik özellikleri, onun bileşik fotonlarının tamamile birbirinin aynı olmasından ileri gelmektedir. Laser'in quantum mekaniği olmadan bulunup bulunmayacağı ilginç bir sorudur!

Işığın özelliklerini tam manasile anlayabilmek için, ışık ve madde zerrelerinin aralarındaki ilişkileri düzenleyen karşılıklı temel etki sürecini bilmenin büyük bir önemi vardır. Aslında fotonlar yüklü veya nötr, atomaltı zerrelerin çoğu ile karşılıklı birbirlerini etkiledikleri halde (tam olarak ispat edilmiş olmamakla beraber), karşılıklı asıl temel etkinin fotonlarla yükler arasında olduğuna inanılmaktadır. Bu modele göre, ki buna bazan Ampere varsayımı denilir, fotonların nötronlar gibi elektriksel nötr cisimler tarafından yayıldığı ve absorbe edildiği gerçeği, bu cisimlerin bir bütün olarak nötr olmalarına rağmen, hacımlarının her yerine dağılmış, karşıt yüklerden meydana gelen bir bünyeye sahip oldukları hakikatının bir sonucudur. İşte büyük bir ihtimalle fotonları yapan ve absorbe eden bu içsel yüklerdir.

En basit yüklü zerre, bilinen hiç bir bünyeye sahip olmayan elektron sayılmaktadır. Hareketsiz bir elektron bir yük noktası olarak alınabilir ve onun ışıkla karşılıklı temel etkisi, bu noktadan tek tek fotonların yayılması ve absorbe edilmesidir. Elektronun oturduğu noktada bir foton bulunursa, fotonun elektron tarafından absorbe edilmesi ve böylece ortadan kaybolması ihtimali vardır. Aynı şekilde bir elektron kendiliğinden hatta hiç bir foton mevcut olmadığı halde bile, bir foton çıkarabi-

lir. Bu olayların ihtimali, elektronun yükünün karesi ile orantılıdır.

Burada karşılıklı temel etki süresinde elektronların sayısı aynı kaldığı halde foton sayısının değiştiği belirtilmelidir. Yüklü zerrelerde olduğu gibi fotonlar için bir «baki kalma kanunu» yoktur. Bu gerçeğin ve fotonların, kaybolan sükûnet halindeki kütlelerinden dolayı, istenildiği gibi düşük enerjiye sahip olabilecekleri gerçeğinin bir sonucu olarak bir fotoğraf (flaş) lambasında olduğu gibi, onları büyük sayıda üretmek kolaydır. Bununla beraber böyle bir demetteki çok sayıda fotonların hepsi, flaş ışığının elektrik lambasının flamanının atomlarındaki tek tek elektronlar tarafından birer birer üretilir.

Fotonların yalnız yüklerle karşılıklı ilişki kurdukları şeklindeki ampere varsayımı ile başlamak ve özel relativite ve quantum mekaniğinden faydalanmak suretile quantum elektrodinamiği adile tanınan matematik bir teori geliştirildi. Bu sayede ışık ve elektronlarla ilgili fenomenlerin bütün bölgesi için ayrıntılı ve hassas tahminlerde bulunmak imkânı sağlandı. Bu tahminlerin bazıları (meselâ hidrojen atomlarının mikro dalgalara cevap vermesi) milyarda bir oranında ispat edilmiş oldu. Gerçekten fizikçilerin ortaya attıkları bütün teorilerden elektronların quantum elektrodinamiği, yalnız gezegenlerin gözlemlere tamamile uygun olan hareketlerinin gravitasyon (yer çekimi) teorisi ile rekabet halindedir. Adi madde ile ilişkisi bulunan fenomenin büyük bir kısmı ışık ile maddenin karşılıklı etkilerinden veya bu karşılıklı etkiyi üreten elektromanyetik kuvvetlerle yükler arasındaki oyundan meydana geldiği için, biz de Dirac'ın dediği gibi, bu teorinin «bütün kimyayı ve fiziğin de çoğunu izah ettiği» kanısındayız. Burada belirtildiği gibi teori, fotonlar için de diğer zerreleri açıklamak için kullandığı aynı kıstasları kullanmaktadır. Elektronların quantum elektrodinamiğinin başarısı bundan dolayı, maddenin hepsinin aynı genel prensiplerle izah edildiği sürece birbirine benzediği fikrinin doğruluğuna tanık olarak gösterilebilir.

Işığın protonlar gibi diğer yüklü zerrelerle olan karşılıklı etkisi teorik olarak daha az anlaşılmıştır. Bu zerrelerin uzaysal bir bünyesi vardır, bu bünye onların karşılıklı etkileri dolayısile süratle birbirlerine dönüşümlerinden hasıl olmaktadır, ki bu kuvvetli karşılıklı etkide atom çekirdeğini bir arada tutan kuvveti meydana getirir. Işığın protonlar tarafından saçılması hakkındaki ayrıntılar tam manasile herhangi bir teoriden çıkarılamamaktadır. Bununla beraber çoğu fizikçiler bunu, ışığın özelliklerini anlayışımızdaki noksanlıktan ziyade, kuvvetli karşılıklı etkilerle uğraşma kabiliyetimizin bulunmamasının bir sonucu sayarlar. Işığın yüklerle olan karşılıklı etkisinin esas bakımından basit ve evrensel olduğuna inanılmaktadır, hatta bu yüklerin birbirlerine karşı da kuvvetli etkileri olsa bile. Son bir kaç yılda kuvvetli karşılıklı etkilerle iş görme kabiliyetsizliğimizi kısmen yenebilecek bazı teknikler geliştirilmiştir ve ışığın öteki bütün yüklü zerreler ile olan karşılıklı etkilerini hesaplamakta bazı ilerlemeler elde edilmiştir. Bu karşılıklı etkileri anlayışımızın, ışığın elektronlarla olan karşılıklı ilişkilerini anlamamız derecesinde olup olmayacağı daha belli değildir.

Geçmişte birçok defalar fizikçiler ışığın temel niteliğini anladıklarını sanmışlar ve her seferinde de aldanmışlardı. Bizim görüşümüzün de yanlış olması ve gelecekte tamamile değişmesi mümkün değil midir? Fiziğin geleceği hakkında kehanette bulunmak tehlikeli bir şeydir, böyle kehanetler geleceğin fizikçilerine bir eylence kaynağı, alay konusu olur. Bununla beraber böyle bir soru cesaretle karşılanmalıdır. Şu andaki anlayışımıza göre ışık maddenin öteki şekillerine benzemektedir, bundan dolayı ileride bu anlayışta yapılacak herhangi bir temel değişiklik yalnız ışığı değil, maddeyi bir bütün olarak içine alacaktır.

Böyle yeni bir açıklamaya olan ihtiyaç, belki maddenin akıllara durgunluk verecek kadar çeşitli tiplere ve temel zerreler üzerinde yapılan araştırmaların meydana çıkardığı davranışlarını yöneten kanunlara sahip olmalarından ortaya çıkmaktadır. Bu zerreler her şeye rağmen ışık ve maddenin en son bileşikleri olmayabilir ve belki de daha derin başka şeylerin görüntülerinden ibarettirler.

Şu anda foton teorisi ışık hakkında bildiğimiz her şeyi dakik olarak izah edebilmektedir. Işığın esas bakımından maddenin başka bir şekli olduğu anlayışı geleceğe ait her teoride yer alacağa benzemektedir. Bu fikir 20. asrın fizikçilerinin ışığın anlaşılması konusunda yapmış oldukları özel bir katkıdır ve bununla hakikaten iftihar edebiliriz.

Scientific American'dan

Birçok insanların yeni düşünceler bulamamalarının sebebi hafızalarının fazlasıyla kuvvetli oluşundandır.

F. Nietzche



TSUNAMİLER DEPREM DALGALARI

Bazan, gelgitle hiç bir alakaları olmadığı halde «gelgit dalgaları» olarak adlandırılan tsunamiler çoğunlukla okyanus altlarındaki sismik hareketler sonucu oluşurlar. Yukarıdaki resim Japon artisti Hokusai'nin 1820'lere ait tahta üzerine yapılmış olan «Kanagawa Açıklarındaki Büyük Dalga» adlı eseridir.

John PHILLIPS

1946 yılının 1 Nisan sabahı Aleut Adaları Çukurunda şiddetli bir deprem oldu. Meydana getirdiği tsunami Honolulu'ya kadar olan 3600 km yi, saatte ortalama 784 km hızla, dört saat 34 dakikada aşmış ve kıyının bazı yerlerinde 15 m yüksekliğe ulaşan dalgalar binaları yıkmış, kara ve demiryollarını harabederek yıkıntıları denize sürüklemiştir. 25 milyon dolarlık maddi zarar tespit edilmiş, 173 kişi ölmüş ve birçokları da yaralanmıştır. Bu dalga, her yönü ile incelenen ilk tsunamı olmuştur.

Tsunamiler, çoğunlukla depremlerin etkisi ile deniz yatağının hareket etmesi sonucu doğan dalga serileridir. Bu tabiat hadisesinin gelgit ile ilgisi olmadığı tespit edildiğinden, tsunami terimi Japonca'dan, eskiden yanlış kullanılan «gelgit dalgaları» ismi yerine, Amerikalı bilim adamları tarafından türetilmiştir. Aslında terimin orijinal kökü, tsunamilerin limanlara yaptıkları büyük zarardan ötürü «liman dalgaları» anlamına gelmektedir.

Bir kez oluşan tsunami büyük bir hızla okyanusda ilerler. Şekli geniş ve sığ bir su birikintisine atılan taşın meydana getirdiği dalgalardan hiç farklı olmadığı halde, eğimi çok yumuşak olduğundan deniz taşıtları tarafından farkedilmeden geçer, gider. Tsunaminin uzak bir kıyıya erişmesi ise tamamen başkadır, deniz önüne çıkan herşeyi süpürerek karayı istilâ eder. Dalgalar deniz yüzeyinden 30 m. yüksekliğe çıkabildikleri gibi karanın içine birkaç kilometre de girebilirler. Eğer dalgalar gece gelirlerse, meydana getirdikleri karışıklık tasavvur edilemiyecek kadar büyük olur.

Tsunamiler üzerinde ilk incelemeler, olaya şahit olanların anlattıkları çerçeve içinde kalıyordu. Bilimsel araştırmalar, genel olarak geçtiğimiz 35 yıla aittir. 1933 de, Japonya'da 3000 kişinin öldüğü tsunamiden sonra Japon bilim adamları, halen devam eden, araştırma programının öncülüğünü yaptılar.

Bilinen ilk tsunami MO. 1400 yılında, doğu Akdeniz'de meydana gelmiş ve Bronz Çağı medeniyetinin Girit'ten Yunan topraklarına göç etmesine sebep olmuştur. O devrin edebiyatında yeri olan bu tsunaminin gerçekten olduğu arkeoloji araştırma-



Korkunç 1755 Lizbon depremini takip eden tsunaminin meydana getirdiği hasarı gösteren gravür.

ları ile de ispatlanmıştır. MÖ. 1400 tsunamisi kutsal kitapta şu kelimelerle belirtilmiştir : «Bak, işte sular kuzeyden yükseliyor. Bir su baskını olacak.» MÖ. 475 yılında Helis şehri Korent körfezinin suları altında kaybolmuş ve bütün halkı, bir kişi hariç, boğulmuştur. 1509 da ise denizin İstanbul'un surları üzerinden aştığı bilinmektedir. Aynı bölgeden zamanımıza daha yakın bir örnek olarak, 1908 de Messina Boğazına hücum eden ve yükseklikleri 9 m. den fazla olan dalgaları gösterebiliriz.

Akdeniz'in tsunamilerden çok çekmesine rağmen, bu tür dalgalar Atlantik'de nadirdirler. Fakat buna rağmen 1 Kasım 1755 de Lizbon depremini büyük bir tsunami takip etmiştir. Zaten depremden ciddî şekilde harabolan şehir faciayı arttıran dev dalgaların etrafı kaplaması ile daha fazla zarar görmüştür. İberik Kıyılarında büyümeğe devam eden dalgalar, Cadiz'de 12-18 m. yüksekliğe ulaşmışlar, doğdukları noktanın çok uzaklarına ta Madeira ve Batı Hint adalarına kadar gitmiş, hatta İngiltere'nin Cornwall kıyılarında 2 metrelik dalgalar halinde görülmüşlerdir. Bu, Britanya adalarını etkileyen, tarihin kaydettiği yegâne tsunamidir. Günümüze biraz daha yaklaşırsak 1960 da Fas depremini takip eden ve Agadir limanını basan tsunamiyi görürüz. Tsunamilerin daha sık olduğu Pasifik Okyanusunda, Japonya'nın uğradığı felâketlerin sayısı diğer ülkelere nazaran çok daha fazladır. Ortalama olarak her 15 yılda bir 7.5 m. den yüksek bir tsunami Japonya kıyılarına vurur. Milâttan sonra 684 den beri 30 m. den yüksek 4 tsunami bu kıyılara hücum etmiştir. Bunların en kötüsü 1896 yılında 27.000 kişinin hayatlarını kaybettiği tsunamidir. Güney Amerika kıyıları da tsunami tehlikesine açık olduğu halde kıtanın kuzey yarısı daha emniyetlidir.

Her üç yılda bir 4 tsunaminin meydana geldiği, bunlardan 3/4 nün Pasifik'de, 1/5 nın Hint Okyanusu'nda ve geri kalanın da Akdeniz ile Kuzey Atlantik'de olduğu tesbit edilmiştir. Son zamanlarda tsunami sayısında görülen artma, aynı oranda çoğalan raporların suni etkisindendir.

Tsunamiler şu üç yoldan biri ile meydana gelirler : Deniz yatağının dikey olarak deprem etkisi ile şekil değiştirmesi, denizaltı toprak kaymaları veya denizaltı yanardağ patlamaları. Birinci oluş şekli en önemlisi olup tsunamiler ile deprem bölgeleri birbirlerine yakındırlar. Pasifik Okyanusu, en büyük tsunamilerin doğduğu bölge, yer kabuğu üzerindeki 5 km. lik oyuklar halindeki denizaltı çukurlarına rastlayan deprem alanları ile çevrelenmiştir.

Yer kabuğu içindeki ani hareketler depremleri meydana getirdiği halde, denizaltında benzer her

hareket tsunami meydana getirmez. Ayrıca merkez üstü noktalarının derin sularda bulunduğu depremler, merkez üstü noktaları sığ sularda bulunan depremlerden daha büyük tsunamiler oluşturur.

Bir tsunaminin enerjisi kendisini meydana getiren depremin toplam enerjisi ile doğru orantılıdır. Bu toplam enerjinin sadece % 1 nin tsunami enerjisine dönüşmesine rağmen, büyük bir deprem için bu miktar 3000 milyon kilowat saat veya 2.5 megatonluk bir nükleer silah enerjisine eşittir.

Merkez üstü noktaları karada olan depremleri takip eden tsunamilerin varlığı yüzünden, bazı biim adamarı bu dalgaların denizaltı toprak kaymaları sonucu oluşması yolunu daha fazla benimsemektedirler. Diğer taraftan, bir deprem veya yanardağ patlamasından önce oluşan hiç bir tsunami görülmemiştir. Denizaltı toprak kaymalarının tek başlarına, deprem olmadan tsunamiler meydana getirdiğinin ispatlanması için böyle bir tsunaminin tesbit edilmesini beklemek gerekir. Depremlerin oluşturduğu su altı toprak kaymalarının sebep olduğu tsunamilerin enerji yükleri azdır. Denizaltı yanardağ patlamaları ile oluşan tsunamiler ise çok nadirdirler. Buna rağmen 1952 yılında, Tokyo'nun 400 km kuzeyindeki Myojinsho volkanının patlaması Japon Hidrografi Dairesi'nin 200 tonluk Kaiyo-Maru 5 adlı araştırma gemisini batırmıştır.

Hangi yolla olursa olsun dalgalar, deniz yüzeyinin tekrar denge kazanırken dalgalanması ile meydana gelirler. Süreleri çoğunlukla 10 dakikadan kısa olan bu dalgalar suyun derinliğine göre değişen bir hızla ilerlerler. Okyanus ortasında hız saatte 800 km. dir ki bu da ortalama 140 km. lik bir dalga uzunluğu demektir.

Tesbit edilen hız, dalganın boyu ile orantılı olarak deniz yatağındaki çıkıntılara çarparak kırılması yüzünden, daima teorik hızdan yüzde bir iki kadar azdır. Deniz dibi topoğrafyasının tsunamilerin çoğalmasında büyük etkisi olduğu halde, bunun tersinin olması imkânsızdır. Derin sularda dibe yapılan yatay basıncın $5X10^{6}gm/cm^{2}$ kadar önemsiz olduğu hesaplanmıştır.

Dalga şekli ve büyüklüğü dipten gelen ilk harekete bağlı olduğu halde, oluştuğu noktadan uzaklaştıkça değişiklik gösterir. Genç bir tsunami ilk önce basit bir kaç dalgadır, ilerledikçe bir çok dalgadan oluşan karışık bir gurup olur. Tsunaminin özelliği kaynak hareketine uygundur: eğer deniz yatağının bir kısmı çökerse, oluk şeklinde; volkanik patlama olursa, dik tepe şeklinde dalgalar oluşur. Başlangıç noktası yakınında en yüksek dalga ilk dalgadır, fakat dalga serisi içindeki yeri devamlı olarak arkaya kaydığından, tsunaminin ilk birkaç dalgası yükselmeğe devam eder.



Tsunaminin enerjisi, 1964 de Alaska'nın Kodiak bölgesinde olduğu gibi, gemileri karanın iç kısımlarına savuracak kadar fazladır. Hızları suyun derinliğine göre değişen tsunamiler okyanus ortasında saatte 800 km. hızla, 140 km. boyunda ve 1 m. yüksekliğinde dalgalar halinde ilerlerler. Fakat kıyıya yaklaşınca, azalan derinlik yüzünden yavaşlarlar ve enerjileri küçülen bir hacime toplandığından yükseklikleri ve tahrip güçleri artar.

Bir dalganın enerjisi hızı ile ilgili olarak kısmen kinetik, yüksekliği ile ilgili olarak da potansiyel enerjidir. Tsunamilerde sürtünme olmadığından, dalgalar binlerce kilometreyi hiç enerji kaybetmeden gidebilirler. Doğduğu noktada tsunaminin şiddeti ortalama olarak kaynak hareketine eşittir. Okyanus yüzeyine yayılınca alan genişlediğinden enerji yoğunluğu azalır. Sürat kabaca sabit olduğundan, şiddeti devamlı olarak azalır. Fakat kıyıya yaklaşınca durum tersine döner. Derinliğin azalması ile düşen hız enerjiyi küçülen bir hacime topladığından yükseklik artar. Sığ suda dalgalar dibe kadar uzanır. Bu şekilde tsunami kıyıya yapacağı son saldırış için gerekli gücü toplar. Daha önce belirtilen iki özellik insan hayatını tehdit eden tehlikeyi arttıran özelliklerdir: Eğer ilk dalga oluk şeklinde ise, suyun geri çekilmesi bir çok meraklıyı sahile dolaysiyle ölümlerine çeker; eğer dalgalar yüksekse, ilk dalga gelip gittikten sonra tehlikenin geçtiğini sananlar, yanıldıklarını biraz sonra anlamakta gecikmezler.

Birbirine yakın kıyılara ulaşan tsunamilerin yüksekliklerinin geniş ölçüde değişmesine rağmen aynı kıyıya çarpan dalgaların yükseltileri birdir. Tsunamilerin özellikleri kaynağın çeşidinden ziyade, kıyı yakınındaki denizaltı topoğrafyası tarafından belirlenir. Dalgalar denizin içindeki yükseltilere çarpıp kırılınca, enerjileri dalga sırtında toplanır ve dalga çukuru içine yayılır. Engelleri geçip kıyıya ulaşınca aynı şekilde yükseklikleri de değişir. Deniz yatağının eğimi de önemlidir, çünkü dalgalar sığ sularda dibe sürtündüklerinden enerji kaybederler. Pasifiğin belli başlı deprem merkezlerinde oluşan tsunamilerin Kuzey Amerika kıyılarına ulaşmak için, sığ kıta eşiğinden geçerken uzun ve köşeğensel bır yol izlemeleri gerekir. Bu bölgenin tsunamilerden az zarar görmesinin başlıca sebebi de budur. Pasifik'in en emniyetli kıyıları, mercan kayalarının açıkta tabii birer mendirek meydana getirdiği kıyılardır.

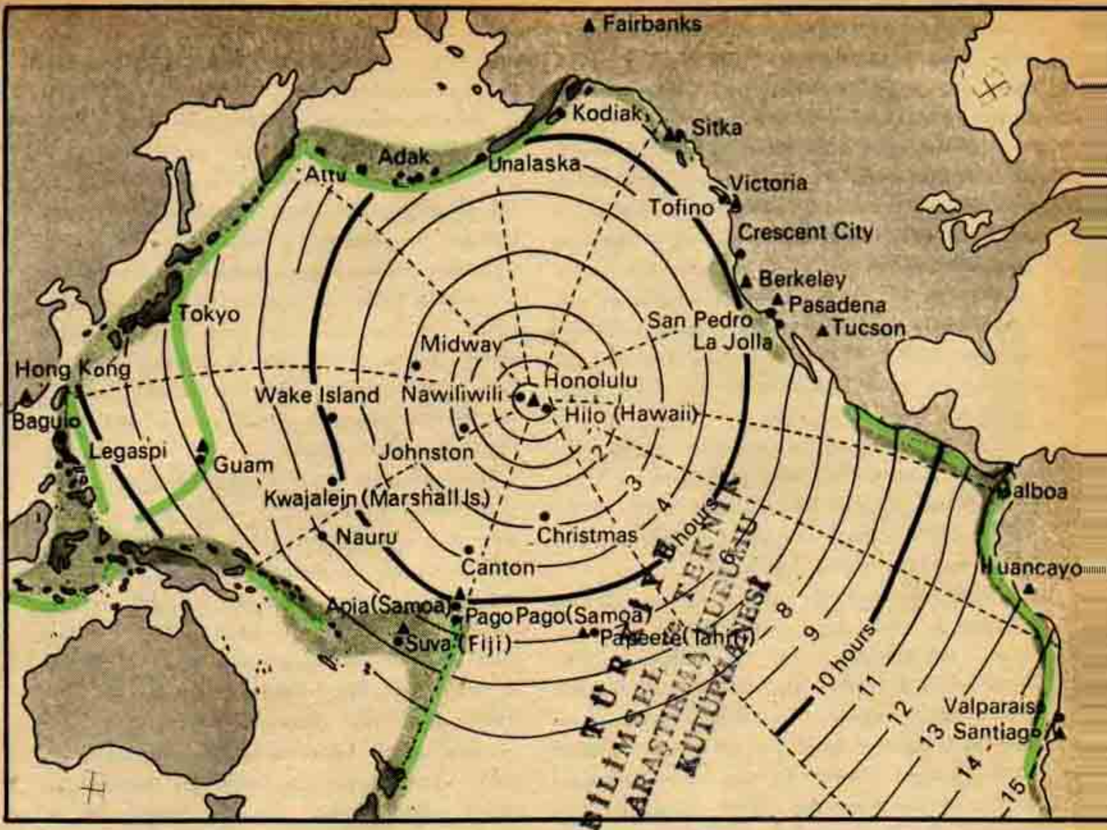
Küçük adalar tsunamilere pek engel teşkil etmezler, fakat büyük adaların çevresinde, girinti ve çıkıntılara göre kırılarak yüksekliklerini kaybederler. Deprem dalgasının karşısındaki kıyıda dalga yüksekliği daha fazla olduğu halde, bölünen dalgalar yan taraflarda birleşince yükseklikleri ana dalgadan daha fazlalaşır.

Tsunamiler koy ve nehir ağızlarında enteresan durumlar yaratabilirler. Örneğin huni şeklindeki nehir ağızları dalgaları çekerek gelgit olayına sebep olurlar. Koylarda ise, banyo küvetinde suyun bir uçtan diğerine gitmesi gibi çalkantılar meydana gelir. Eğer tsunaminin periyodu koyun tabii dalga periyoduna uyarsa, çalkantı, gelen her yeni dalga ile artar. Çalkantı ile birleşen 10 deniz mili kuvvetindeki akıntılar 1960 Şili tsunamisi sırasında olduğu gibi gemileri demirli oldukları yerden söküp depo ve doklar üzerine fırlatabilirler. Bu yüzden tsunamiler iyi korunmuş limanlara, çevredeki açık kıyılardan daha çok zarar verir.

Tsunamiden sonra, deniz yüzeyinin dalgalanması uzun süre devam eder. Araştırmacılar enerjinin her 12 saatte üçte iki oranında azaldığını ve su hareketinin bir hafta süre ile normal dalgalanmadan farklı olduğunu tesbit etmişlerdir. Bu yavaş azalma, denizaltı eğimleri tarafından oluşturulan yansıma ile olmaktadır. Ortalama olarak tsunaminin enerjisinin üçte biri derin okyanus ile kıta eşiği arasındaki eğimi geçerken geri yansır.

Tsunamilerin Pasifik'deki korkunç tahribatı, mal ve can kaybı tehlikesini azaltmak için bir çok teşebbüse yol açmıştır. Yüzyıllar boyu Japon balıkçıları kıyılarda, arkasına sığınmak için suni tepeler ve çam ormanları meydana getirmişlerdir. Bu ormanlar sadece dalgaları yavaşlatmakla kalmayıp, can ve mal kaybına sebep olan enkaz parçalarını da tutarlar.

Japon kıyılarındaki eski anıtların üzerinde şu yazı bulunmasına rağmen «Bir deprem hissettiğinizde arkasından bir tsunami bekleyiniz!», bu vecizeye dayanan ilk uyarı şebekesinin ABD kıyı ve yer ölçme merkezi tarafından kurulması ancak 1946 Havai trajedisinden sonra olmuştur. Bu sistem Pasifik kıyılarında kurulmuş bir sismoloji ve gelgit ölçme istasyonları ağından müteşekkildir. Büyük bir deprem kaydedildiğinde derhal Honolulu'daki merkeze haber verilir. Yapılan incelemeler depremin merkez üstü noktasının denizaltında olduğunu gösterirse o bölgeye en yakın gelgit ölçme istasyonları uyarılır. Eğer anormal dalga hareketleri rapor edilirse, tehlikeye maruz bölgelerin yöneticilerine tsunaminin geleceği zamanı bildiren genel bir uyarı gönderilir ve halkın emniyette olması için gerekli tedbirler alınır. Benzer ikaz sistemleri Japonya ve Sovyetler Birliği tarafından da kullanılmaktadır. 1965 de Havai'nin Oaku adasına monte edilen dört tamamlayıcı sismik istasyon ile Pasifik sistemi geliştirilmiştir. 29 Ekim 1965 de Amerikalıların Amçitka adasında yaptıkları «Longshot» nükleer patlaması ile bu dizi denenmiştir. Kullanılan elektronik beyin sayesinde, depremden bir kaç dakika sonra merkez üstü noktası tesbit edilebilmektedir. Sistemin kurulmasından sonra oluşan 1952 ve 1957 Havai tsunamilerinde hiç can kaybı olmaması sis-



Pasifik'de ilk tsunami ikaz sistemi 1946 Havai tsunamisinden sonra kurulmuştur. Sismoloji istasyonları (üçgenler) depremleri tesbit ederler. Merkez üstü noktası deniz yatağı üzerinde ise, çevredeki gelgit istasyonları (noktalar) tsunami belirtilerini tesbit etmek için uyarılır. Tsunami belirtileri tespit edildiğinde durum Honolulu'daki merkeze bildirilir. Burada, yandaki haritadan yararlanarak, Pasifik'in her tarafından tsunaminin Havai'ye ulaşacağı zaman tayin edilir. Deprem kuşakları (renkli alanlar) okyanus çukurları ve ada yayları (renkli çizgiler) ile kaplı olan Pasifik Okyanusu dünyanın tsunami tehlikesine en çok maruz olan bölgesidir.

temin değerini ispatlamıştır. İlk zamanlar pek sık olan ve hâlâ da verilmesi mümkün olan yanlış alarmlar yüzünden sistem tam anlamı ile mükemmel olarak nitelendirilememektedir. En önemli problem ise, henüz sismik bilgilerin bir tsunaminin oluşup oluşmadığını ve nekadar tehlikeli olabileceğini belirtememesidir. Bunu başarmak kaynak hareketinin geniş bir sahaya dağılmış istasyonlardan elde edilen bilgilerin daha süratli ve detaylı olarak incelenmesi ile mümkündür. Günümüzde, emin olabilmek için dalgaların doğrudan doğruya incelenmesine yardımcı olacak bir yol bulunmalıdır. Bu yüzden, sıhhatli bir alarm ancak depremin merkez üstü noktasının karadan uzakta olduğu zaman verilebilir. En büyük tehlikeyle karşı karşıya olan Japonya'da böyle bir sistem başarısız olacaktır, çünkü bir çok büyük tsunami yakındaki Japon çukurundan doğmaktadır.

Problemin çözüm yolunu ise gene, tsunamilere ek olarak denizin içinde ses dalgaları meydana getiren depremler sağlamaktadır. Tsunamilerden 7 defa daha hızlı üreyen bu ses dalgaları uzak mesafelerdeki denizaltı mikrofonları ile tesbit edilebilirler, çünkü okyanuslardaki ısı ve basınç faktörleri 400 m derinlikte ses dalgalarının kuvvetlerini kaybetmeden ilerlemelerini sağlayan bir «derin ses kanalı» meydana getirirler. Ses dalgaları bazan gemilerin altlarında o derece kuvvetli hissedilirlerki gemiciler karaya oturduklarını zannederler. 1950 da bu ses dalgaları ve tsunamiler arasında bir ilgi olduğu ileri sürülmüşse de, o zamandan beri doğrula-

yıcı bilgiler elde edilememiştir. Fakat, ilerde yapılacak araştırmalar, deprem dalgalarının bilinmiyen özelliklerini ortaya çıkararak uyarı sistemlerinin daha seri çalışabilmesini sağlayıp, yanlış alarmları önliyebilir.

En mükemmel uyarı sistemi bile insan budalalığını önliyememektedir. 1952 tsunamisinde meraklılar kıyıya koşmuşlardır. 1960 Havai tsunamisinden sonra W. J. Bonk, R. Lachman ve M. Tatsuoka tarafından yapılan araştırma, su basan alandan kaçanların % 10 nunun emniyette olduklarına inanarak vaktinde tehlikeli bölgeyi terketmediklerini göstermiştir. Sırf bu yüzden 61 kişi ölmüştür. Lüzumsuz can kaybı sadece halkın tsunamiler konusunda eğitilmesi ile mümkündür.

Tsunami uyarı şebekesinin en iyi şekilde çalışması için uluslararası işbirliği gayet önemlidir. 1967 de Amerikan Çevresel Fen Bilimleri İdaresi Honululu'da Pasifik çanağı etrafındaki ülkeleri uyaracak uluslararası bir merkez kurmuştur.

Tsunamiler hakkında halâ öğrenmemiz gereken pek çok şey vardır. Bu alanda daha fazla araştırmanın gerekli olduğunu 1960 Şili tsunamisi göstermiştir. Aradaki 16.000 km. lik okyanusa bakarak sadece küçük dalgaların ülkelerine ulaşacağını tahmin eden Japonlar hatalarını çok pahalı ödediler: Uzun mesafeye rağmen 24 saat sonra Japonyaya ulaşan dalgalar Havai'deki kadar yüksektiler. Aynı depremin dalgaları Yeni Zelanda'nın Lyttelton limanında ve Avusturalya'da Sıdney de bile hissedilmiştir. Düşünüldüğünde, bu anormal durumun, dalgaların dünyanın küresel şeklinden ötürü birleştiğinden oluştuğu görülür. Tsunamiler hakkındaki eksik bilgilerin tamamlanabilmesi için iki yol vardır; laboratuar veya tabii şartlar altında yapılan deneyler ve tsunamilerin yeni metotlarla incelenmesi.

Birinci metod henüz pek yeni olmasına rağmen hızla gelişmektedir. Laboratuvarda tsunamilerle ilgili deneyler yapmanın en büyük zorluğu ölçek problemidir. Bir tankın içindeki 10 cm derinliğindeki suda suni olarak oluşturulan dalga 300 cm lik bir uzunluğa ve sadece birkaç mm lik bir yüksekliğe sahip olacaktır. Ölçme yapılabilmesi için dalga yüksekliğinin arttırılması gerekir ki bu arttırma da deneyi bozabilir. Yüzey gerilimi ve viskozite gibi molekül özellikleri sudan başka bir sıvı kullanılmazsa ölçülememektedir. Bütün zorluklara rağmen tsunamilerin çeşitli özelliklerini öğrenmek için bu tür deneyler yapılmıştır.

ABD Mühendisler Birliği, 400.000 dolar sarfı ile Havai'nin Hilo limanı ve çevresindeki 550 m derinlikteki deniz yatağının, yatay ölçeği 600:1, dikey ölçeği de 300:1 olan modelini yaptırdılar. Kıyı emniyet programı için bilgi sağlayan bu model geçmiş yılların büyük tsunamilerinin yaptığı zararları da göstermektedir.

Deneyler, denizde hakikate daha uygun ölçeklerde yapılabilmektedirler. 1961 yazında, Kaliforniya'nın San Clement adası açıklarındaki eğimli deniz yatağı üzerinde, deniz yüzeyinden 90 m. aşağıda bir seri 4500 kg lık yüksek güçte bomba patlatılmıştır. Meydana gelen dalgalar ve kıyının 315 m. açığına kadar su yüzeyi dikey işaret direkleri yardımı ile Van Dorn tarafından filme alınmıştır. Denizde yapılan incelemeler tsunamilerin nadir olması, gelgit ölçme merkezlerinin limanların sığ sularında bulunmasından dalgaların ana şekli bozulduğu için oldukça zordur.

Kıyıları tehdit eden tsunami tehlikesinin tamamen ortadan kalkması, derin sularda devamlı basınç ölçen ve bulgularını kıyıya ya bir su altı kablosu ya da bir şamandıraya bağlı telsiz cihazı ile radyo dalgaları halinde iletken, otomatik araçların kullanılmasına bağlıdır. Havai Jeofizik Enstitüsü Havai adasının batı kıyıları açıklarına, 165 ve 530 m. derinliğine, halen başarı ile çalışan iki alçak frekans dalga tesbit cihazı monte etmiştir.

Genel olarak, çeşitli deneylerden elde edilen sonuçlar uzun dalgalar için varolan bir matematiksel teoriyi doğrulamaktadır. Örneğin, 1947 de W. H. Munk, dalga periyodlarının mesafe ile artacağını ve zamanla da azalacağını belirtmiştir. Belirtilen bu değişiklikler yapılan deneyler ve tsunami kayıt cihazları ile ölçülmüştür. Nükleer denemelerin oluşturduğu dalgalar ile 1957 tsunamisi arasındaki benzerlik, diğer bir ön teoriyi doğrulayıcı şekilde, dalgaların çoğalmalarının kaynağın derinliği ile ilgili olmadığını ortaya koymuştur. Üçüncü bir inceleme sonucu da Okyanus ortasındaki adalarda ölçülen tsunami periyodlarının gelgit ölçme raporlarındakilerden çok daha kısa olduğu anlaşılmıştır. Bu şekilde teorinin ispatlıyamadığı çok uzun periyodlar sadece sığ suların etkisindendir.

Son zamanlarda, tsunami araştırmalarındaki gelişme büyük olmuştur. Deniz kenarında yaşayan nesilleri korkuya boğan, bu büyük felâketler, günümüzde tabiat olayları olarak ilim tarafından izah edilebilmektedir.

Fakat devam eden tehlikeyi önlemek için, tsunamilerin sadece izah edilebilmesi yetmediğinden araştırmaların tsunamilerin önceden tesbit edilebilmesine kadar devam etmesi gerektir.

Science Journal'dan
Çeviren: *Senan Bilgin*



LİDER OLMAK İSTİYORSANIZ, ÖNCE TOPLUM ÖNÜNDE KONUŞMASINI BİLMELİSİNİZ

Anthony Wall

Demokrasi liderler rejimidir. Liderler de daima halk ve toplumla temas etmek zorundadırlar. İki tarafın birbirini anlaması için liderin iyi ve manelde etmek pek güç birşey değildir. Solda görülen desen için renk filitrelerine lüzum yoktur, filtreler (renkli camlar) sırf renkli desenler içindir, tabii bu takdirde renkli ilim kullanmakda gerekir.

İngiliz gazeteciliğinin babası sayılan John Wilkes yüzüne bakılmayacak kadar çirkin bir adamdı fakat bütün kadınlar onu severdi, çünkü diliyle bütün insanları kalbini fethetmesini çok iyi bilirdi «Beni beş dakika dinleyen herkes yüzümün çirkinliğini unutur.» dedi.

Evet, sözler bazan mucizeler yaratabilir. Söz kudret demektir, insanlara bilgi vermek, onları etkilemek, onları hayran bırakmak, eğlendirmek ve harekete geçirmek için kullanılan bir kudret. Buna sahip olan kimsenin elinde ölçülemeyecek kadar büyük bir avantaj vardır. İnsanlar bunun farkında olurlar ve onu dinlerler, çok daha iyi ve kabiliyetli insanlara kimse metelik vermez. çünkü onlar bildiklerini, duyduklarını veya yapmak istedikleri şeyleri iyi bir şekilde ifadeden âcizdirler.

Özellikle iş hayatında bugün herşey karşılıklı konuşmalarla halledilmektedir. İdareciler görüşlerini, yönetim kurullarında, sosyal toplantılarda veya toplum önünde açıkça savunmak zorundadırlar. Birçoklarına bu çok güç gelir; içimizden pek az birkaç kişi doğuştan hatiptir. İki kişi arasında herhangibir resmilik taşımayan bir konuşma ile toplumun önüne çıkıp serbestçe konuşmak arasında muazzam fark vardır.

Bir uzmanın söylediği gibi: «insan beyni hayret verici birşeydir, doğar doğmaz işlemeğe başlar ve yalnız toplum önüne çıkıp da konuşmak gerekince stop eder.»

Toplum önüne çıkınca heyecanlanır, sinirlenir misiniz? Tabii, tıpkı sahneye çıkan astistlerin, konuşmacıların heyecanlandığı gibi. Emin olun ki heyecanlanmayanlar hissiz insanlardır ve dinleyicilerini sıkarlar. Tarihin en büyük hatiplerinden birçokları konuşmalarından önce, konuşurken ve konuşmadan sonra tir tir titrerlerdi.

Cesur olunuz. Unutmayınız ki toplum sizin iyi, başarılı olmanızı ister. Karşınızdaki topluluk sizi

dinlemeğe gelmiştir. Sizinle alay etmeğe değil. Onlar sevk edilmek, harekete getirilmek, yönetilmek isterler. Her psikolog size toplumun esas arzusunun başarılı bir olayın iştirakçisi olmak olduğunu söyler.

Belki siz aslında iyi bir konuşmacısınız. Eğer böyle ise, International Management'in beş muhtelif memleketin başarılı hatipleri ile yaptığı mülâkatlarda tespit ettiği fikirlerle bu husustaki kendi düşüncelerimizi bir mukayese ediniz!.

Sizden toplum önünde bir konuşma yapmanızı istediklerini varsayalım. Herhangibir şeye girişmeden önce dinleyicilerinizin kimler olduğunu, neyle ilgilendiklerin, ortamın ne olduğunu ve tam olarak ne üzerine konuşacağınızı tespit ediniz. Birçok konuşmacı bu noktaları önceden göz önünde tutmamış olduğu için toplum önünde dili tutulmuş, kaskatı kesilmiştir.

Siz dinleyicilerinizin sizi dinlemelerini ve sizi sevmelerini isterseniz, onlara hoş şeyler söyleyin, kompliman yapın. Onları tanıdığınızı ve onlarla ilgilendiğinizi belli edecek şekilde haklarında herkesin bildiği bazı şahsi ayrıntıları söyleyerek kalblerini kazanınız. Açılışta söyleyeceğiniz dramatik bir söz toplumun dikkatini çekmek bakımından çok faydalıdır. Meselâ kanser ile ilgili bir konferansta bir doktor sözlerine şöyle başlamıştı: «Beş sene içinde bu salonda bulunan 10 kişi kanserden ölmeğe mahkûmdur.» Veya bir fıkra da ayni şekilde dikkati çeker, yalnız yerinde ve ölçülü olması şarttır. Uygun bir nükte de aynı işi görür: «Merak etmeyiniz, sözlerim bu senenin mini etekleri gibi kısa olacaktır.»

Bizi anlamışlarsa bu iyi konuştuğumuzun delilidir.

Molière

Ünlü İngiliz toplum önünde söz söyleme öğretmeni John May şöyle der: «Söyleyeceğiniz ilk kelimeler bir elektrik düğmesini çevirip odanın ışıklarını yaktığınız gibi toplumu ışığa boğmalıdır. Eğer ilânların yaptığı gibi siz de onların şahsi menfaatlarına hitap edebilirseniz, sizi devamlı olarak dinleyebilirler. Mizah ve şaka çok etkili bir silâhtır, dinleyiciler bir kere ağızları açık güldüler mi, her şeyi fazla seçmeden yutabilirler. Fakat ölçüsüz nükte yapmaktan kaçınınız. Konuşmasını yakışık almayan fıkralarla dolduran bir konuşmacı fikir bakımından doğru hareket etmiştir, fakat yanlış örnekler seçmiştir. Belki dinleyiciler ilk anda farkına varmadan gülerler, fakat sonra bu hareketi yadırgarlar. Yapılmaması gereken başka önemli bir nokta da dinleyicilerden özür dilemek, toplum önünde böyle bir konuşmanın kolay birşey olmadığından bahsetmektir. Toplum yetkili bir şahıs tarafından yönetilmek ister, zayıf kendinden emin olmayan bir başı bozuk tarafından değil.»

Hiç bir güzel konuşma rastgele olmamıştır. Onun için iyice hazırlanmalısınız. Vermek istediğiniz tam mesajı bir tek basit cümle ile ifade ederek işe başlayınız ve bunu yazınız. Bunu çerçeveleyecek şekilde düşününüz ve aklınıza geldikçe ilgili fikirleri, verileri, misâlleri, hikâye ve fıkraları buna ekleyiniz. Kendinize ait düşünceler en iyidir. Başkalarından, ikinci elden alınan şeyler kitap kokar ve derinlikleri yoktur. Konuşmamız tabiî, canlı olmalı, kulağa hoş gelmeli ve kolay anlaşılmalıdır.

Ne söylüyorsanız o'sunuz.

Çiçero

Her konuşmanın bir şekli, karakteri olmalıdır. Bir zenci hatibin şu sözünde büyük bir hakikat vardır: «Onlara ne söyleyeceğimi söylerim, onlara ne söylemekte olduğumu söylerim ve sonra da onlara ne söylemiş olduğumu söylerim.»

Konuşmanızın müsveddesini yaptıktan sonra kilit noktalarının altını çizin ve onları ayrı ayrı kartlara geçirin. Sonra müsveddeyi atın. Kartları konuşmanızı prova için kullanınız, aynı zamanda konuşurken de onlardan faydalanabilirsiniz. Kartların bir faydası daha vardır, kâğıtlar ellerin titrediğini daha çok belli eder. Her karta yazacağınız bir tek kelimeden ibarettir. Kartlar numaralanarak sıraya konulmalı ve kenarlarından raptiye ile iyice tutturulmalıdır. Eğer bunu yapmazsanız onları bir kere elinizden düşürdünüz mü, dinleyicilerin gözleri önünde tekrar toplamak size hayatınızın en sıkıntılı ve şaşırtıcı anlarını yaşatır. Konuşmanızın karttaki notlarınıza bakarak provasını yapınız ve konuştukça sözlerinizle bu tek kelimelerin arasını örünüz. Konuşmanızı bir papağan gibi ezberlemeğe çalışmayınız. Şiir okur gibi yapılan bir konuşma yapmacık olur. Aynı zamanda ezberlenmiş konuşmada söyleyeceklerinizi kolayca unutabilir, dinleyicilerinizi ise daha kolay kaydedebilirsiniz. Sizin yaptığınız ve söylediğiniz herşeyin o anın ilhamından doğduğu inancı dinleyicileri uyanık tutar ve meraklarını kamçılar.

Konuşmalarınızı, yanınızdaki herkesi çılgına döndürünceye kadar bağıra bağıra prova ediniz. Karınıza dinletiniz. Sekreterinize dinletiniz, arkadaşlarınıza dinletiniz, teypinize ve aynanıza dinletiniz.

Bu, her türlü lüzumsuz ve dinleyicilere fena etki yapacak, ceketinizin yakasını tutmak, burnunuzu, oğmak, kulağınızı kaşımak, kravatınızı sıkmak, ke-

limeleri yutmak gibi hareketlerden tam zamanında kurtulmanın biricik yoludur. Prova ederken sizi dinleyenlerden böyle bir hareketinizi gördükleri zaman parmaklarıyla masaya vurmalarını rica ediniz. Zamanla bu vuruşlar kafanızda birer bomba tesiri yapar ve siz de bütün bu kötü hareketlerden kurtulmuş olursunuz.

Kolaylaştırınız, zorlaştırmayınız. Müjdeleyiniz, nefret ettirmeyiniz.

Hz. Muhammed

John May öğrencilerini kollarını bağlayarak konuşmalarına bile müsaade etmez ve şöyle der: «Dinleyici kitlesini ikna etmek bir kadına aşk ilân etmeğe benzer, böyle bir şeyi pek şaşkın olmayan kimse kollarını bağlayarak konuşmaz. İnsanları kazanmak için onların gözlerinin içine bakmak lâzımdır. Siz konuşurken bir yandan da toplumun evet, demesini beklemektesiniz. Onun için onlara bakın ve onları güven dolu ve dostça bakışlarınızla ipnotize edin.» Toplum önünde konuşmanın üç altın kuralı da şunlardır:

- Herkesin göreceği şekilde dimdik ayakta durun.
- Herkesin, hatta en arkadakilerin bile iyice işiteceği kadar yüksek sesle konuşun.
- Gülümseyin, hatta o anda canınız gülümsemek istemese bile.

Hazırlanmak sinirleri teskin eden en iyi ilâçtır. Winston Churchill yapacağı her konuşmanın her dakikası için bir saat çalışırdı. Mark Twain'de, «irticalen yapacağım iyi bir konuşma için üç haftadan fazla hazırlanırım» derdi.

«İrticalen» yapılan bütün konuşmalar, dinleyicilerin önüne çıkmadan çok önce hazırlanır. O yalnız hazır tuttuğu konuşmasını verecek en iyi zamanı bekler. Kıskanç bir rakibi birgün Churchill'e ömrümün en iyi yıllarını irticalen yapacağı ukalalıkları prova ederek geçirmekle suçlamıştı.

Hazır cevaplık. Fransız Millet Meclisinde vaktiyle baytarlık yapmış ve radical bir politikacı olan bir millet vekili vardı. Mecliste çok hararetli tartışmaların cereyan ettiği bir gün aristokrat muhafazakâr milletvekillerinden biri alay edici ve küçük düşürücü bir tonla «siz aslında bir hayvan cerrahı değil miydiniz?» şeklinde bir söz sarfedince radikal milletvekili derhal, (o bu soruyu belki aylarca önceden beklemiş ve ona hazırlanmıştı) «evet efendim, demişti, hasta mısınız?»

Bir konuşma ne kadar sürmelidir?

Bu dinleyicilere ve ne üzerine konuştuğunuza tâbidir. Fakat genellikle sözlerinizi kısa kesin. Abraham Lincoln'un meşhur Gettysburg Söylevi yalnız 272 kelimedir ve aşağı yukarı 2 dakika sürmüştür. Yediden on dakikaya kadar iyi bir konuşma yapılabilir, dakikada 100 kelime söylemek şartıyla. Daha fazla konuşmak için çok iyi bir konuşmacı olmanız gerekir, aksi takdirde dinleyiciler esnemeğe başlar. Bazı konuşmacılar dinleyicilerini bir saat bile yerlerinde perçinleyebilirler. Japonya Millî Gelişme Kurumu başkanı Keiichiro Hirata böyle insanlardan biridir. O senede 20 konuşma yapar.

«Konuşmalarım genellikle bir saat on dakika kadar sürer, diyor Hirata, eğer daha kısa sürecekse o zaman maksadımı açıklamak için oldukça acele etmeliyim. Ben dinleyicilerime geleceğe ait haberler veren bir peygamberim, şahsiyetimi topluma aşılamak ve içimi boşaltmaktan hoşlanırım. Fakat bir komedi aktörü değilim. Öyle olsaydım belki konuşmalarımdan kazanırdım.»

Hirata'nın dinleyicileri yüksek idareciler, işçiler veya öğrenciler olabilir. Onun başarısının sırrı adeta ezbere bildiği konular üzerinde konuşmasıdır. Aynı zamanda o insanları nelerin ilgilendirdiğini çok iyi bilir.

Arada sırada belki, bir diplomatın yaptığı gibi, sizde konuşmanızı okumak zorunda kalabilirsiniz. Fakat bunu yalnız gerçekten lüzumlu olduğu takdirde yapınız, meselâ resmî bir beyanda bulunmanız gerektiği takdirde, çünkü böyle bir durumda her kelimenin önemi vardır. Bundan başka her fırsatta kartlarınıza bakarak serbestçe konuşunuz.

Basının rolü :

Basını sakın unutmayınız. Eğer önemli birşey söyleyecekseniz, gazeteciler muhakkak orada olacaklardır. Onların ihtiyaçlarını göz önünde tutun ve önceden onlara konuşmanızın yazılı bir özetini verin.

İnsan Eflatun gibi düşünmeli fakat hamminnam gibi konuşmalıdır.

Aristo

Bu hususta Avusturya'nın iş sahasında en ünlü konuşmacısı 74 yaşındaki Dr. F. Mayer-Gunthoff konuşmalarından önce uzmanları yanına çağırarak onlardan gerekli bütün bilgileri ister. Onlarla resmî olmayan yuvarlak masa toplantıları yaparak fikirlerini tartışır. Sonra bir özet kaleme alır, bu yapacağı konuşmanın bir iskeletidir ve aynı zamanda gazetecilere yazılı olarak verilecek bir not vazifesini görür.

Fakat bunun dışında kimse Dr. Mayer-Gunthoff'un ne söyleyeceğini önceden kestiremez. O en elâstikî konuşmacılardan biridir ve sözlerine en yeni haberleri karıştırarak onları canlandırmasını pek

güzel bilir. Onun hakkında bir iş arkadaşı şöyle der: «O dinleyicilerini bir şahin gibi gözetler ve sözlerini onların tepkilerine göre ayarlar. Büyülenmiş dinleyiciler yerlerinden kımıldayamazlar ve yüzlerinin canlılığından konuşmacının ne kadar etkisi altında kaldıkları pek kolay anlaşılır.»

Birçok konuşmacılar konuşmalarına yarayacak bilgileri bir dosyada toplarlar. Bunun bir tehlikesi, bunların eskimesidir. Dinleyicilerinizin yaşlarını daima göz önünde tutmalısınız. Eğer onlar genç insanlarsa, 20 sene önce geçmiş olaylar veya kahramanları onlara birşey ifade etmez.

Büyük idareciler bazan konuşmalarını başkalarına yazdırırlar. Sonradan bunu çok iyi incelemek lâzımdır, aksi takdirde sizin de başınıza şu korkunç durum gelebilir: Bir genel müdür basın şefinden yapacağı bir konuşmayı hazırlamasını ister. Fakat bir süre sonra aralarında başka bir konu ile ilgili bir anlaşmazlık çıkar ve bu sert tartışmalara sebep olur. Konuşma günü gelir ve genel müdür tam dinleyicilerin önüne çıkacağı zaman basın şefi kendisine bir kaç kâğıt uzatır. Kürsüde yerini alan konuşmacı ilk kâğıdı açar, onda çok karışık bir problemin tahlili vardır ve sonu şöyle bir soru ile bitmektedir: Sayın dinleyicilerim, şimdi bu konu üzerinde ne yapabiliriz? Adamcağız büyük bir şaşkınlıkla ikinci kâğıdı çevirince onun ve ondan sonrakilerin boş olduğunu ve birinin üstünde yalnız şu satırların yazılı olduğunu hayret ve şaşkınlık içinde görür: «Haydı şimdi işin içinden çık bakalım!»

İyi bir konuşma hataları az olan değil, meziyetleri çok olan konuşmadır.

Olduğunuz gibi görününüz. Toplumu yönetmek bir sanattır. Meksiko şehri ticaret bankası Genel Müdür Yardımcısı Enrique Uhthoff konuşmalarıyla yabancı sermayeyi memleketine çekmeğe çalışan iyi bir konuşmacıdır. O «Ben her konuşmadan önce korkarım ve tirtir titrerim. Hatta aileme evde çok defa bana bunu artık yaptırmayın, çok ıstırap çekiyorum, derim.» «Dinleyiciler sizin kendinizi fazla ciddiye almadığınızı hissetmelidirler. Tabiî bununla toplum önünde komiklik yapınız demek istemiyorum, fakat profesyonel bir hatibi taklit etmenize de lüzum yoktur. Dinleyiciler sizi alkışlarlarsa, yeniden sözlerinize başlamadan önce alkışın bitmesini beklemek yerinde olur. Eğer konuşmanıza ara vermeden devam ederseniz, dinleyiciler bundan onların alkışını istemediğiniz veya buna ve kendilerine önem vermediğiniz mânasını çıkarırlar.»

Uhthoff bir konuşmanın kıymetini düşüren şeyleri pek iyi bilir ve onlardan kaçınır. Ona göre en kötü şey sesin monoton olmasıdır, bunun kadar kötü olan bir şey de konuşmacının fazla heyecanlanarak bir demagog tavrı takınmasıdır. Onun en çok korktuğu şeylerden biri de mikrofonun tam konuşma sırasında ârızalanmasıdır. «O zaman konuşmacı elinden geldiği kadar bağırmalı ve bütün şahsiyetini feda etmelidir.» der.

İyi konuşmalar mantık çerçevesinde kalan, fakat hislere hitap edebilen konuşmalardır.

Dinleyicilerin soru sormasına gelince, eğer onlar cevap vermeyeceğiniz, bilmediğiniz birşey sormuşlarsa, bilmediğinizi derhal kabul edin. Fakat eğer anladığınız ve yetki sahibi olduğunuz konularda konuşursanız, hiç bir zaman böyle güçlüklerle karşılaşmazsınız. Dinleyicilerin arasından itirazcı ve oyun bozan gürültücüler çıkabilir. Onlara karşı fazla yumuşak davranmağa da lüzum yoktur, yalnız sakın sinirlenmeyiniz, bunu bir şaka konusu yapmağa çalışınız ve duruma uygun olduğu takdirde «irticalen» bir tekerleme ile dinleyicileri güldürmeğe çalışınız.

International Management'ten

Dünyanın tanınmış üniversitelerinden M.İ.T. de öğrencilerin istirahat ettikleri bir salonun duvarında şöyle bir yazı göze çarpıyordu :

Ve Tanrı dedikî:

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{Ze^2}{r^2}$$

$$mvr = n\frac{h}{2\pi}$$

$$r = \frac{r^2 h^2}{(2\pi)^2 mZe^2}$$

$$E = \tfrac{1}{2}mv^2 - \frac{Ze^2}{r}$$

$$E = \frac{2\pi^2 mZ^2e^4}{n^2 h^2} = R_y$$

Ve ışık oldu.

UZAY BİLGİNLERİNİN ÇÖZMEYE ÇALIŞTIKLARI BAŞKA BİR SIR

JÜPİTER GEZEGENİ

R. Jastrow ve S. Rasool

Güneş etrafında dolanan gezegenlerin en büyüğü Jüpiterdir. Yerimizden 318 defa ağır olmasına rağmen yoğunluğu 1,3 gram/cm^3 tür. Güneş etrafında ortalama 736 milyon kilometre çaplı bir yörünge üzerinde dolanan Jüpiter, tam bir devrini takriben 12 yılda tamamlar. Bu gezegen kendi ekseni etrafında çok süratli döner ve bunun sonucu gezegen sabit bir dürbün içinde bile kutuplar ekseni boyunca basıklaşmış olarak görülür. Gezegenin ekseni etrafındaki dönme süresi takriben 10 saat kadardır. Jüpiter kalabalık bir peyk ailesine sahiptir. 12 peykinin üç tanesi Ay'ımızdan çok büyüktür; en büyüğü takriben Merkür gezegeni kadardır.

Jüpiter gezegeni çok büyük olduğundan içindeki sıcaklık çok fazladır; tahmin edilen bu sıcaklık takriben 500.000°C dir. Halbuki Yer'imizin içindeki sıcaklık takriben 5000°C derece civarındadır. Son yıllarda yapılan araştırmalar, Jüpiterin uzaya gönderdiği enerjinin güneşten aldığı enerjiden fazla olduğunu ortaya koymuştur. Bu fazla enerjinin sebebi nedir? Bu dev gezegenin merkezinde hafiflemiş, fakat devam etmekte olan çekirdek olayları mı cereyan etmektedir? Bu sorulara cevap aramak, yıldızların veya gezegenlerin teşekkül tarzını nazarı dikkate almağı icap ettirmektedir. Uzayda bir gaz bulutu veya tozu yoğunlaştığında bir yıldız veya bir gezegen doğmaya başlamıştır; bu ilkel bulut çekim kuvveti tesiri altında sıkışmağa başladığında atomlar merkezde toplanır, çarpışmalar başlar ve bulutun sıcaklığı artar. Bulut ağır ve kalın ise bu halde ısınma çok büyük olur ve merkezî sıcaklık 20 milyon dereceye varır. Bu çekirdek olaylarının başlaması için en aşağı değerdir.

Eğer bulut nisbeten küçük ise ısınma da o nisbette küçük olur ve bu halde yoğunlaşmış bulut iç enerjiyi sağlayan kaynaksız atıl bir cisim olarak kalır. Bu bir gezegen oluşum halidir.

Bu yeni hesaplara göre, Jüpiterin kütlesi, çekirdek reaksiyonlarını başlatmağa gerekli sıcaklığı meydana getirmek için, hiç olmazsa 30 defa daha küçüktür. Jüpiter kendi ağırlığının meydana getirdiği basınç tesiri ile hâlâ sıkışmaktadır ve henüz nihai büyüklüğüne belki de varamamıştır. Böylece sıkışma sonucu gravitasyonel enerji açığa çıkmaktadır. Basit bir hesapla yılda bir milimetrelik bir daralma ölçülen fazla enerjiyi açıklamağa kâfi gelmektedir.

Bu açıklamalar gezegenin içine ait özelliklerdir. Jüpiterin yüzeyindeki ve atmosferinde mevcut şartlar hakkında da çok az bilgiye sahibiz. Bu gezegenin atmosferinde hidrojen ve helyum, ilâveten de muhtemelen güneşte nisbeten bol olarak bilinen diğer elemanlarla beraber hidrojen bileşimleri mev-

Jupiterin şeritleri genellikle, aydınlık oldukları zaman bölgeler ve karanlık oldukları zaman da kuşaklar adını alır. Herhangi belirli bir zamanda bu şeritlerin bazıları görülmeyebilir veya tamamiyle ortadan kaybolabilir. Bununla beraber öteki sayfadaki fotoğraflarda buradaki bölgeler ve kuşaklar oldukça iyi gözükmektedir.





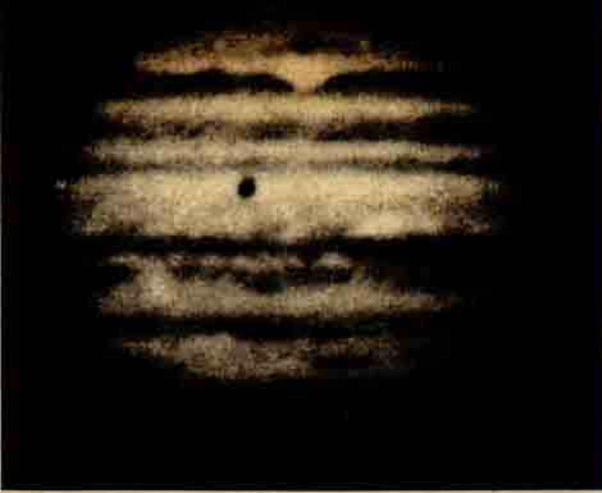


Jupiterin mavi filitre (ekran) ile çekilen fotoğrafı ortadaki büyük kırmızı lekenin yansıttığı ışığın esas itibariyle sarı ile kırmızı arası olduğuna dair gözle elde edilen izlemini doğrulamamaktadır. Soldaki resim 23 Ekim 1964, sağdaki de 12 Aralık 1965 te alınmıştır ve ekvator bölgesini parlak mavi ışıktan göstermektedir. Fotoğraflar Yeni Meksika Üniversitesi Rasathanesinde 30 cm lik ve 60 cm lik teleskoplarla çekilmiştir.

cuttur. Spektroskopik araştırmalar Jüpiterin yansıttığı ışık spektrumunda absorbsiyon bandları olarak metan ve amonyağın mevcudiyetini ortaya koymuştur. Hakikaten gezegenin bütün yüzeyi değişik renkli donmuş amonyak kristallerinden ibaret bulutlarla örtülüdür. Her ne kadar su buharına ait absorpsiyon bandları Jüpiter spektrumunda görülmüyorsa da, buz kristalleri ile su buharı ve su damlacıkları büyük nisbette mevcuttur. Bunların gözlemlerle gözlenememesi subuharının amonyak buharının altında bulunmasından ileri gelir. Tıpkı Yer'de olduğu gibi Jüpiterde de atmosferdekindeki sıcaklık yüksekliğin artması ile azalmaktadır. Şu halde yağmur bulutları, ve buz şeklinde suyun yoğunlaştığı tabaka Yer'den görülebilen amonyak bulutlarının altında olması icap eder.

Amonyak ve metan gibi zararlı gazların bulunduğu bir ortamda acaba hayat olabilir mi? Tabiatıyla ilk bakışta Yerimizdekinden tamamiyle farklı bir ortamda canlı organizmaların tekâmül ve yaşamasının mümkün olmadığı düşünülebilir. Jüpiterdeki bugünkü durumun, Yer yüzünde hayatın başlamasında rol oynayan olayların bulunduğu kritik duruma benzediği kabul edilmektedir. 1952 de beri yapılan lâboratuvar tecrübeleri yer yüzünde hayatı teşkil eden yapının-amino asid ve nükleotidler gibi bu gazların karışımından meydana gelmiş olduğunu ortaya koydu. Muhtemelen bu gazlar Yer çok genç iken ve hayatın kimyasal inkişafı başlamak üzere iken atmosferde fazla oranda bulunmakta idi. Jüpiterde devam eden varlıkları, üzerinde mevcut olmayan hayatın başlangıcındaki durumdan şüphe ettirmektedir. Maalesef bu güzel tahmine rağmen, Jüpiter üzerine düşen güneş ışın şiddeti Yere gelenin ancak %40 dür. Bu sebepten gezegen üzerindeki sıcaklık oldukça düşüktür ve bu durum muhtemelen hayat için gerekli kimyasal reaksiyonları yavaşlatacaktır. Jüpiter üzerinde ölçülen sıcaklık - 120°C dir, fakat bu gezegenin yüzeyini örten bulut seviyesindeki sıcaklıktır. Tabiatıyla bulutların altında şartlar görüşlerimizden uzak kalmaktadır. Bulutların altı ve yüzeye yakın yerlerdeki sıcaklığın yüksek olması icap eder. Bu yer için doğrudur, meselâ 10.000 metre yüksekte sıcaklık - 50°C olmasına rağmen, yer yüzünde 15°C dir. Jüpiter hatta belli bir yüzeye bile sahip değildir, muhtemelen sıvı oluncaya kadar yoğunlaşan bir atmosferi vardır.

Jüpiter bütün diğer gezegenlerde bulunmayan hayret verici bir özelliğe de sahiptir. Gök yüzünde güneşden sonra şiddetli radyo dalgaları yayınlayan gök cismi Jüpiterdir. Jüpiterin bu radyo yayınlarının dalga uzunluğu santimetreden metreye kadar değişir. Bu yayınların kısa dalga boylarındaki şiddeti kuvvetli ve nisbeten devamlıdır, fakat dekametre mertebesindeki uzun dalga boylarında emisyon gayri muntazam süre ve sıklıkla çok şiddetli olarak meydana gelir. Bu şiddetli emisyonun ihtiva ettiği enerji her saniye patlayan megaton hidrojen bombasına eşdeğerdedir.





Jupiterin yeşil filitre (ekran) ile çekilen resminde (solda) kırmızı leke görünmekte, fakat gezegenin daha uzak olan tarafını gösteren (sağdaki) resimde ise görünmemektedir. 29 Ekim 1965 ile (solda) 2 Mart 1967 (sağda) çekilen resimlerde şeritlerin iç yapısında büyük değişikliklerin meydana geldiği görülmektedir. Sağda ekvatorun yanındaki koyu leke Jupiterin 3. cü en büyük uydusu olan İO'nun gölgesidir, uydunun kendisi sağ kenarda hemen hemen farkedilemeyecek beyaz bir leke teşkil etmektedir.

Jüpiterin dekametre radyo emisyonunun keşfi 1955 yılında olmasına rağmen bugün hâlâ menşei şüphelidir. Başlangıçta bu şiddetli patlamaların Jüpiterdeki fırtınalar sırasında meydana gelen yıldırımlar tarafından meydana getirildiğine inanılıyordu, fakat bugün şimşek çakmaları ile meydana gelen dalgaların Jüpiterinkinden daha geniş banda sahip olduğunu biliyoruz. Bugün tercih edilen açıklama, Uzay araştırmalarının başlangıcında elde edilen mühim keşfi ele almağı zorunlu kılmıştır. 1958 de Van Allen elektron ve protondan ibaret bir yüklü partiküller bölgesinin Yer atmosferinin çok yükseklerinde mevcut olduğu keşfedildi. Van Allen kuşağı veya magnetosfer olarak bilinen bu partiküller kuşağı yer manyetik alanı tarafından tutulmaktadır ve partiküller manyetik alan kuvvet çizgisi etrafında daire çizmeğe zorlanmaktadır. Bu keşfi hemen takiben, Jüpiter tarafından yayınlanan radyo dalgalarının bir açıklaması, Van Allen kuşağının Jüpiter etrafında da mevcut olduğu hipotezi ile yapıldı. Bu kuşak içindeki elektronların dairesel hareketi spektrumun desimetre bandında dalga yayınına sebep olur. Kuşak dışından partiküllerin ara sıra atmosfere girişi dekametrik dalga uzunluğunda şiddet artmaları meydana getirir. Eğer hipotez doğru ise, radyo emisyonunun özelliklerinin incelenmesi Jüpiterin manyetik alan şiddeti hakkında bilgi verecektir. Bu gibi araştırmalar, Jüpiter manyetik alan şiddetinin yüzeyde takriben 50 gauss olduğunu ortaya koydu. Bu değer yerimizdekinden 100 defa daha şiddetlidir.

Yer manyetik alanının zayıf olması sebebiyle, meydana gelen radyo dalgaları Jüpiterde gözlenenden daha uzun dalga boyunda olacaktır. Tabiatıyla bu dalga boyundaki radyasyon Yer ionosfer tabakasını geçemez ve dolayısıyla Yer yüzündeki âletlere ulaşamaz. Ionosferden öteye fırlatılan yapma uydular bu radyasyonu gözlemeği sağlamıştır. Fırlatılan bir Rus uydusu mevzubahis radyasyonu kaydetmiştir.

Yer yüzündeki Van Allen kuşağına partiküllerin girişi kutup ışığı meydana getirir. Jüpiter radyo emisyonunun bu açıklaması doğru ise, çok şiddetli kutup ışıkları Jüpiterde de gözlenecektir. Bu olayın Yerden veya gezegenler arası bir uzay aracından incelenmesi istikbale matuf bir proje olarak ortaya çıkmaktadır.

Jüpiter Yerimizden 318 defa daha ağırdır. Güneşten 738 milyon kilometre uzakda olup, güneş etrafındaki dolanımını 12 yılda tamamlar. Bu dev gezegenin iç sıcaklığı 500.000 C° olmasına rağmen, yüzeyi örten bulutların üst seviyelerinde ölçülen sıcaklığı -120°C dir. Resimlerde görülen kırmızı leke 70.000 km uzunluğunda ve 20.000 km genişliktedir.

Science Journal'dan Çeviren :
Doç. Dr. Muammer Dizer

ENTEGRAL DEVRELER BULUNUNCA TRANSİSTORLER ESKİDİ Mİ?

Ronald M. Benrey

BU MİNİ MİNİ SİLİZYUM PULLARI ELEKTRONİKTE DEVRİM YARATTILAR, ONLARDAN HER BİRİ BİR MASA DOLUSU ÂDİ ELEKTRONİK BİLEŞİMLERİNİN İŞİNİ GÖRMEKTEDİR.







Entegral devreler **hava geçirmeyen iki tip kutu içinde piyasaya çıkmaktadır. Yukarda örümceğe benzeyen «yuvarlak kutular» ve koruyucu plâstik bir «taşıyıcı» içine sokulmuş yassı bir tip görülmektedir.**

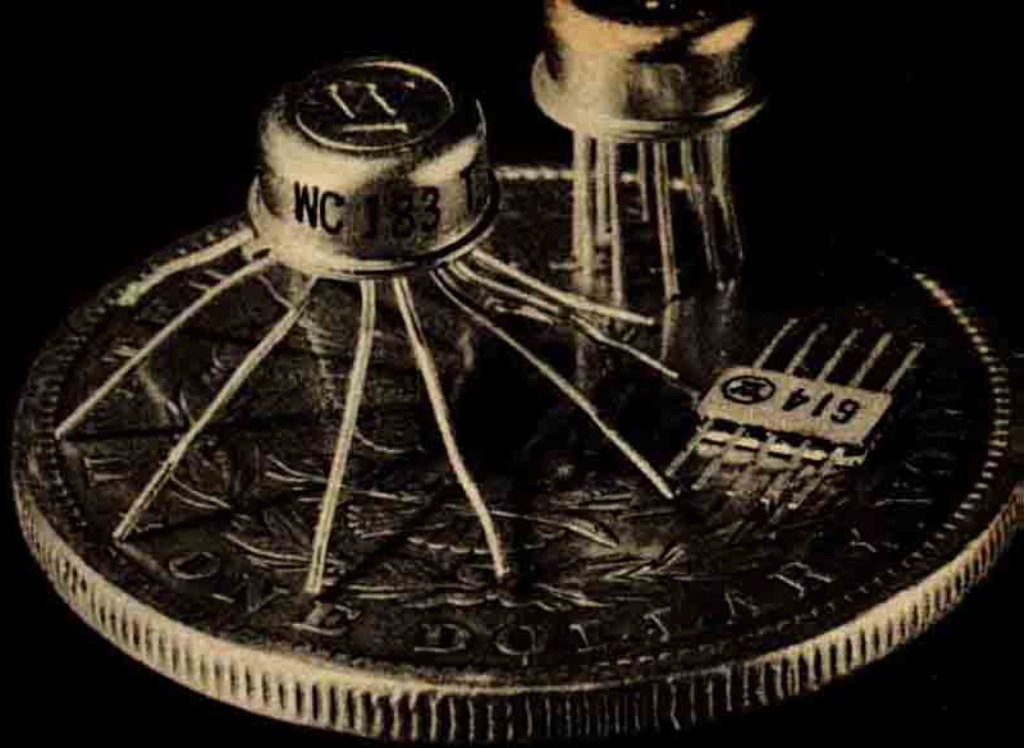
Silikon bir tabaka **üzerine birbirinin aynı olarak yapılan (sağda gerçek boyutta görülmektedir.) yüzlerce devre pullarından** birinin **(solda) mikroskopla büyütülen şekli. Her ufak pul 50 veya daha fazla elektronik tamamlayıcı parçadan bir araya gelmektedir.**

Yuvarlak kutu içindeki **bir entegral devrenin ufak kare şeklinde olan devre pulu kutunun «başlığı»na» bağlıdır. On iki son derece ince som altın tel bu küçük pul üzerinde bulunan metal kontekt uçlarını kutunun çıkış uçlarıyla birleştirmektedir.**

Elektronik mühendislerinin **minyatür elektronik cihazlarda kullanmak üzere seçtikleri yassı bir tip entegral devrenin yanında bir arı görülmektedir. Yuvarlak ambalajlı tipler kadar dayanıklı ve sağlam olmamasına rağmen yassı tipler daha küçük ve hafiftir.**







Bu üç entegral devre 25 transistöre ve 30 başka elektronik bileşime eşittir.

Elektronik dilinde küçüklük değerlilik anlamına gelir. Son onbeş yıl içinde, ufacık transistör, eskiden beri alışık olduğumuz kaba radyo lambalarının pabucunu dama atmıştır. Şimdi de aynı oyunu transistörlerle entegral devrelerin oynamakta olduğu gözüküyor.

Bir entegral devre dikkatle hazırlanan silizyim bir puldan meydana gelir. Bu, bir gözlü iğnenin deliğinden kolaylıkla geçebilen hemen hemen gözün fark edemeyeceği kadar küçük bir talaş parçasıdır. Tek başına küçük bir talaş parçası, alışkın olduğumuz devrelerde kullanılan bütün transistörlerle bir avuç dolusu direnç, kapasite ve diyodlara elektronik bakımından eşit gelmektedir. Üstelik yerini aldığı parçalardan çok daha ucuzdur.

Entregal devrlerden bazıları, amplifikatörlerde, bazıları, osilâtörlerde kullanılır, bazılarından da elektronik kompütörlerde mantık devresi olarak faydalanılır. Kısacası her devre fonksiyonuna uyacak bir entegral devre vardır.

Bundan sonra alacağınız renksiz veya renkli televizyon cihazlarında onlarla karşılaşabilirsiniz. Yakın bir gelecekte satın alacağınız otomobilde de, pek güvenilemeyen elektromekanik voltaj regülâtörünün yerinde bir entegral devre bulabilirsiniz. Evinizdeki yeni çamaşır makinasında da karışık bir sıra mekanik anahtarların yerine bir entegral devresinden faydalanılabilir.

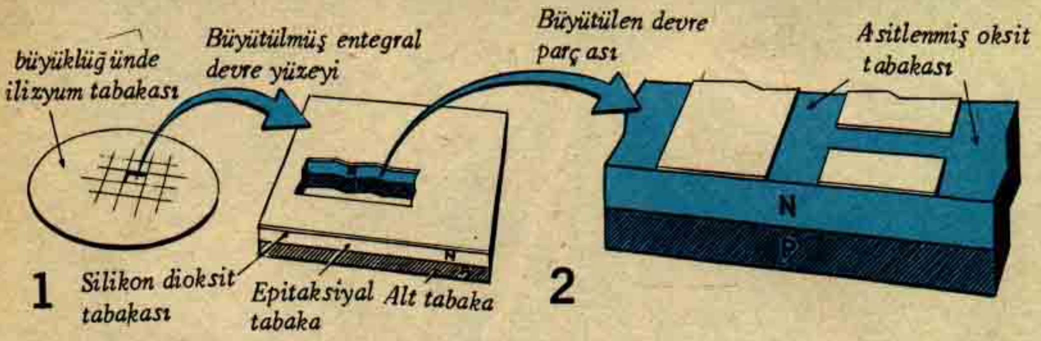
Ayrıca bir çok özel radyo donanımları için entegral devreler geliştirilmektedir. Aynı zamanda entegral devreler, hi-fi (yüksek sadakat) pikap ve teyplerle, otomobil radyolarında, ışık kısıcılarda ve otomatik takım tezgâhlarının hız kontrollerinde kullanılabilir. Bugün imalâtçılar çoğu silâhlı kuvvetler ve uzay araştırmaları için olmak üzere, ayda bir milyonun üzerinde entegral devre yapmaktadır. 1970 yılında alacağınız her elektronik cihazda bir veya daha fazla entegral devre bulunacaktır.

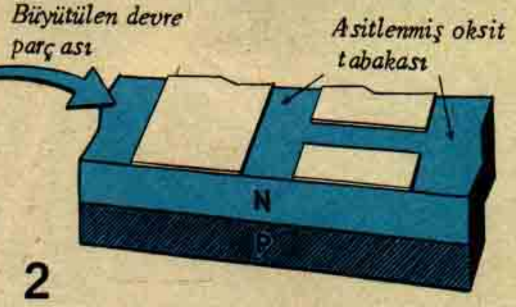
Bir entegral devrenin içi: Bir entegral devre üzerinde bulunan ufacık geometrik şekillerdeki değişik parçalar, dirençler, kapasitörler, diyodlar ve transistörlerin yerini almaktadır. Fakat bir entegral devre, bildiğimiz âdi bir devreyi toplu iğne başı kadar küçültmek demek değildir.

İçinde bulunan bileşikler, küçük bir silizyum pulunun fiziksel bir parçasıdır ve birbirlerinden hiç

(Devamı Say. 32 de)

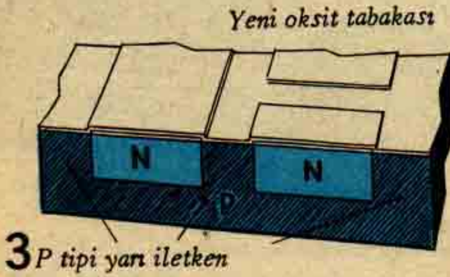
BUGÜN İMALÂTÇILAR HER AY MİLYONLARCA ENTEGRAL DEVRE YAPMAKTADIR. 1970 YILINDA ALACAĞINIZ ELEKTRONİK CİHAZLARIN HEPSİNDE ENTEGRAL DEVRELER KULLANILACAKTIR.

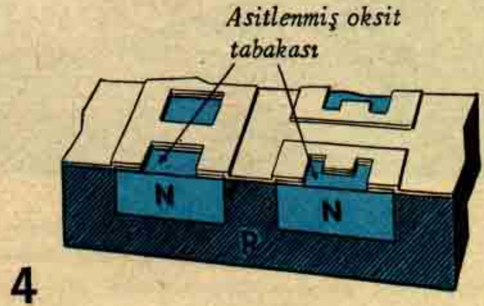




1. Ham maddesi, binde bir kaç milimetre kalınlığında P tipi silizyumdan bir levhadır. İlk adım, özel bir fırında, levhanın üzerinde, N tipi silizyumdan çok ince bir epitaksiyal tabaka meydana getirmektedir. «Epitaksiyal» N tipi silizyum tabakasının, gerçekten altında bulunan maddenin kristal iç yapısının bir parçası haline gelmesi demektir.

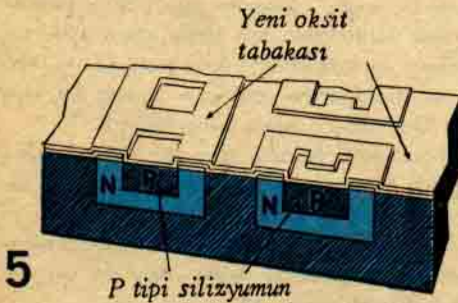
2. Levhanın yüzeyi, cam gibi bir silizyum dioksit tabakası meydana getirecek şekilde oksitlenir. Son derece dakik fotoğraf ve oksitleme metodları sayesinde, silizyum yüzeyinde koruyucu bir maske bırakacak şekilde oksit kısımları uzaklaştırılır. İyi anlaşılması için resimde çok ince silizyum tabakasının yalnız bir kısmı gösterilmiştir.

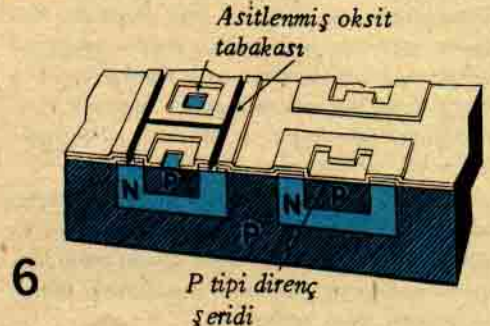




3. İnce silizyum tabakası, P tipi yarı iletken maddeli zengin bir atmosferi olan, yüksek sıcaklık dereceli bir difüzyon fırınında pişirilmektedir. Oksit bir tabakayla maskelenmeyen silikon kısımları P tipi yarı iletken maddeye dönüşmektedir. Neticede P tipi bir silizyum «denizinde» birçok N tipi «adacıklar» şekillenmektedir. Bundan sonra yeni oksit tabakası meydana gelir.

4. İkinci bir fotoğraf ve asitleme banyosu sayesinde yeni oksit tabakasının parçaları alınır, böylece N tipi silizyum adacıkları üzerine pencereler açılmış olur. Yaklaşık olarak adacıkların yarısı (tam sayısı devreye bağımlıdır) transistörlerin kolektörleri, geri kalanlar da öteki elektronik bileşiklerin temelleri olurlar.



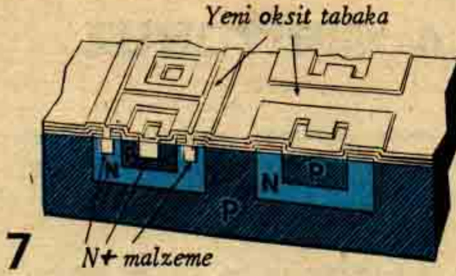


5. İnce tabaka tekrar difüzyon fırınına gider ve P tipi silizyumlu bir atmosferle temasa getirilir ki bu sefer de N tipi adacıklar içinde P tipinden ufak sahalar şekillensin. Bunlar transistör tabanları, di-

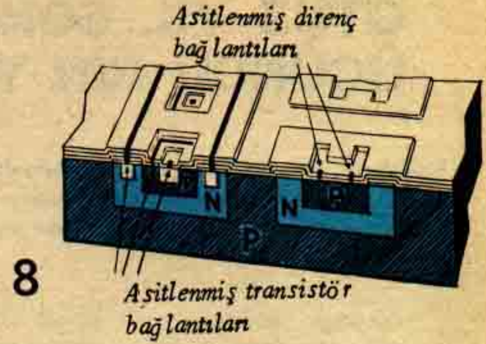
6. N tipi transistör emitörleri ve diyod katodlarını meydana getirecek olan son yayma süreci için esas ince tabakayı hazırlamak üzere oksit yüzeyi üzerine pencereler açılır. Diyodlarla transistörler aynı temel

yod anodları ve direnç olarak kullanılan P tipinden şeridler halini alacaklardır. Sonra esas ince tabaka yüzeyinde üçüncü bir oksit tabakası meydana getirilir.

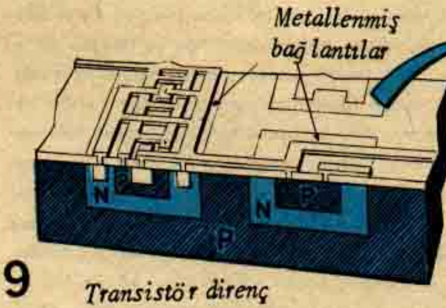
iç yapıya sahiptirler. Bir diyod yapabilmek için «kollektör» bölgesi kullanılmamış olarak bırakılır, «taban» ve «emitör» diyotun bağlantısını teşkil ederler.



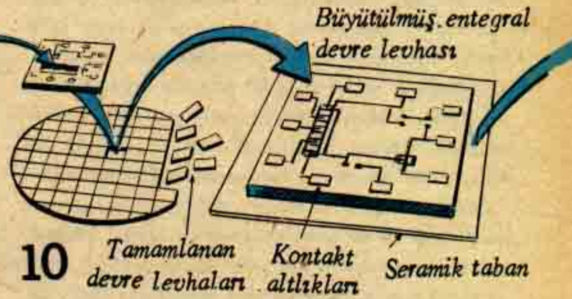
7. Yeni oksit tabaka teşekkülü için, üçüncü defa ve nihai olarak ısıtılan çok ince tabaka, N tipi yarı iletken maddeyle zenginleştirilmiş bir atmosferle sardırılmaktadır. Bu sayede, asitleme yoluyla açılan pencerelerin altında, P tipi içinde N + (yüksek derecede iletken N tipi maddeden) bölgeler meydana gelmektedir. Bütün entegral devre parçaları, şimdi silizyum pulu içinde şekillenmiştir.



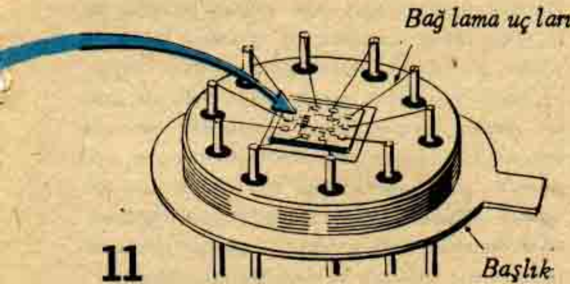
8. Esas ince tabakanın üzerinde son oksit tabakası meydana getirilir, bu dördüncüdür. Bunun içine asitleme yoluyla ufacık pencereler açılır, ki buralardan transistör diyod ve dirençlerinin «terminalleri» veya bağlantı uçları çıkabilsin. Sonra bu esas parça bir vakuma sokulur ve bütün yüzey çok ince bir metal kaplama ile kaplanır, bu genellikle alüminyumdandır.



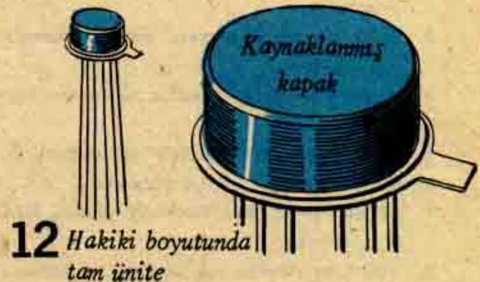
9. Pulun yüzeyine konmuş olan ağ şeklinde birbirini saran ve birleşen «tellerin» ve pulun çevresinde kontakt noktalarından meydana gelen çemberin etrafındaki fazla metali almak için yeniden bir asitleme yapılır. Her puldaki çeşitli transistörler, dirençler ve diyodlar komple bir entegral (tam) devre meydana getirmek üzere birbiriyle bağlanmışlardır.



10. Orijinal silizyum levha şimdi yüzlerce entegral devreyi kapsamaktadır ve fiyatı onbinlerce liranın üstündedir. Elmas ucu bir kalemle tek tek devre pullarına kesilir ve her pul izole bir seramik levhaya oturtulur. Sonra her levha çok uçlu altın kaplama bir «başlığa» yerleştirilir.



11. Başlıktaki terminal uçları çok ince altın telle pulun kontakt noktaları ile bağlanır (devrenin durumuna göre bu bağlantılar 8, 10, 12 ve 14 olabilirler). Bundan sonra içeriye hava bırakmayacak şekilde başlık bir kapakla kapanır ve pulu nem ve kirli havadan korur.



12. Tamamlanmış bir entegral devre. Bununla beraber içindeki pulla kıyaslanırsa yine de çok kaba kalır. Kutunun kitlesi pulunkinin 1000 katıdır. Fotoğrafta (öteki sayfada) gördüğünüz yassı kutu daha etkendir, o pulun yalnız 100 katıdır.

ENTEGRAL DEVRELER BULUNUNCA TRANSİSTÖRLER ESKİDİMİ ?

(Baştarafı Say. 25 de)

bir surette ayrılamayacak bir bütün teşkil ederlerki «entegral = tam, bütün» adı da bundan gelmektedir. Onlar pulun içinde ve üzerinde aynı zamanda birden biçimlenirler. Entegral devrede tel makasıyla kesilebilecek bağlantılar bulunmadığından, bütün devreyi kırıp parçalamadan hiç bir parçayı oynatamazsınız.

Entegral devreye, gözle görünmeyecek kadar küçük bir boyda olduğundan, çok parçalı herhangi bir devreden tabiatiyla çok daha fazla güvenilebilir. Bir devrenin güvenilir olması parçalarının sayısıyla ters orantılı olduğuna dair eski bir görüş vardır. Fakat bir entegral devreyi meydana getiren parça sayısının hiç bir önemi yoktur, o ne kadar çok olursa olsun, entegral devre yine tek bir yarı iletken bileşik gibi iş görür. Ayrıca kısa devre yapacak herhangi bir iç bağlantısı, lehimi yoktur.

Teknolojisi: Entegral devreler, yüksek frekanslı transistörler yapmak için geliştirilen 10 yıllık eski bir metodun daha ilerlemiş bir şeklidir. Temel düşünce hayret edilecek kadar basittir: Mesele ufak bir silizyum parçası içinde bulunan değişik N ve P tipi silizyum tabakalarını elektronik bileşikler olarak şekillendirmekten ibarettir. N ve P tipi yarı iletken malzemenin değişik elektriksel karakteristikleri vardır ve silizyumun kristal iç yapısına uygun kimyasal maddeler ilâvesiyle yapılmaktadır. (Motorola firmasının entegral devre yapma usulünü anlatan 12 adım şekillerde gösterilmektedir, başka imalâtçıların metodları da buna benzer). Transistörler, bilinen NPN (bazan da PNP) iç yapısını meydana getirmek üzere üç katlı bir sandviçten yapılmıştır. Bağlantı diyodlarının iki tabakalı bir PN iç yapısı vardır. Gerçekte, kapasitörler diyodların değişik şeklidir. Diyoda verilen voltaj akıllıca ayarlanırsa, o da mükemmel bir kapasitör olur. Dirençler, N veya P tipi maddeden yapılan ve her iki tarafındaki bağlantı uçları izole edilen parçalardır, direnç değeri, ayrılan direnç şeridinin boyutuna bağımlıdır.

Popular Science'den Çeviren :
Alp Özer

İYİ BİR DİNLEYİCİ OLUNUZ!

Evet, iyi bir dinleyici olmak, başkalarından birşey öğrenmenin biricik yoludur.

Eğer yanımızdaki insanlar, ister emrinizdeki memurlar, ister dostlarınız ahbaplarınız veya öğrencileriniz olsun, bir toplantıda, bir sohbette veya karşı karşıya oturduğunuz zaman konuşmaktan, fikirlerini açıkça ifade etmekten çekiniyorlarsa, tanınmış bir iş adamının şu sözlerini hatırlayınız ve uygulayınız:

«Eğer yanınızdaki kişilerin herhangi bir konu üzerinde düşüncelerini anlamak istiyorsanız, bir soru sorduktan veya bir problemi ortaya attıktan sonra 60 saniye bir tek söz söylemeden bekleyiniz... İlk zamanlar ağzımı kapalı tutmak için o kadar büyük bir güç harcadım ki dinlemeyi bile unuttum. Fakat hiç olmazsa bir şey de söylemedim; bilirsiniz ki tabiat boşlukları sevmez. Karşımdaki en sonunda söyleyecek birşey buldu ve bende onun fikrini öğrenmiş oldum. Şunu da itiraf edeyim ki hayatımda ilk defa olarak temas ettiğim insanların gerçekten ne kadar zeki ve akıllı olduklarını anlayabildim.»

ÜZÜNTÜYÜ YENMENİN YOLU

Üzüntünün hayatınızı mahvetmesine müsaade etmeyin. Birçoğumuz zamanımızın büyük bir kısmını hiç bir vakit olmayacak veya çoktan olmuş ve bir daha değişmesine imkân olmayan ya da üzülmeğe gerçekten değmeyecek kadar basit şeyler için üzülmekle geçiririz.

Property adındaki ünlü iş dergisi bu alışkanlığı yenmenin yollarını şöyle özetliyor :

- **Kafanızı yapıcı düşüncelerle meşgul tutunuz, üzüntü orada kendisine yer bulamaz.**
- **Ufak şeylere fazla önem vermeyiniz. Tatarcıklarla sivrisineklerin hayatınızı berbat etmesine ve hayatı yapan o iyi ve önemli şeylerden sizi uzaklaştırmasına izin vermeyiniz.**
- **Ortalamalar kanunu ile üzüntüyü yeniniz : Bunun olması veya olmamasının yüzde kaç ihtimali vardır.**
- **Değiştirilemeyecek şeyleri kabul etmeği öğreniniz. Önlenemeyecek ve değiştirilemeyecek şeyler üzülmeğe değer olmayan şeylerdir.**

International Management'ten

Okuyacaklarınız bir masal değildir:

OTUZ YIL SONRA ÜÇÜNCÜ BİN YILA GİRİYORUZ

Futurologlar, geleceği tahminle uğraşan bilginler, kompüterler ve ihtimalî (olasılı) hesap formülleriyle geleceğin büyük eğilimlerinin üzerlerine şimdiden parmaklarını basıyor ve çok ilginç gerçekler ortaya atıyorlar.

Futurologlar, geleceği tahminle uğraşan bilginler, kompüterler ve ihtimalî (olasılı) hesap formülleriyle geleceğin büyük eğilimlerinin üzerlerine şimdiden parmaklarını basıyor ve çok ilginç gerçekler ortaya atıyorlar.

Gelecek artık bir muamma olmaktan çıkmıştır. Suçlular hastanelerde tedavi edilecek ve eczanelerde sınırlenmeyi, mızmızlığı ve homurdanmayı önleyecek hapları alan herkes daha mutlu bir ömür sürecek ve insan ömrü de eksi 196 derecedeki soğuk hava dolabında hiç olmazsa 50 yıl daha uzatılabilecektir. Trafik otomatik hareket eden yaya kaldırımları ve yolcu roketleri ile düzenlenecek, insanlar 40 dakika içinde dünyanın her yerine gidebileceklerdir. İnsanla makine arası masal yaratıkları gezegenleri araştıracak ve ev işlerini üzerlerine alacak robotlar bulaşıkları yıkayacak ve yatakları yapacaktır. Dünya nüfusunun yüzde doksanının yaşayacağı büyük şehirler plâstik maddelerle örtülmüş sıcak, soğuk hava tertibatlı ve uzaydaki güneş aynasının donuk ışığı ile aydınlatılan yap-boz cinsinden evlerden bir araya gelecektir. Herkesin cebinde bir televizyon aparesi bulunacak ve yıllık izinler üç ay olacaktır...

Gelecek ne demektir? Gidiş nereye doğrudur?

1. **Nüfus artışı,**
2. **Şehirleşme,**
3. **Refah düzeyinin artması, serbest zamanların çoğalması,**
4. **Dünya çapında sanayileşme ve modernizasyon,**
5. **Bilimsel ve teknik bilgilerin genişlemesi,**
6. **Elit (seçme) bir sınıfın oluşumu,**
7. **Öğretim ve eğitimin öneminin gittikçe daha fazla artması,**
8. **İnsanların toptan yok edilmesi imkânının artması,**
10. **Trendlerin (eğilimlerin) bir taraftan birbirinin içine girmesi, bir taraftan da karışıklıklarının artması.**

Futurologlardan bir araya gelen milletlerarası düşünme tröstü gelecek binyılı böyle görüyor. Eğer o zamana kadar ek besin kaynakları bulmak başarılamazsa 2000 yılının yılbaşı gecesini yuvarlak sekiz milyar insanın yarısı boş midelerinin guruldamasıyla geçireceklerdir. Ünlü futurolog Herman Kahn dünyayı yok edecek makina hakkında şu tahmini yürütüyor: «Bir saldırı yaklaşır yaklaşmaz, o otomatik olarak dünya gezegenini patlatır ve bir harabe haline sokar.» Eski başkan Johnson Amerikan halkının her birinin üstüne uzaydan yılda 750 kiloluk zehirli maddenin düştüğünü söylemişti. Her Amerikalı yılda besinle beraber 1,3 kilo ağırlığında kimyasal madde almaktadır. Bir sağlık uzmanı suların kirlenmesi konusunda şunları söylemiştir: «Böyle bir ırmak veya göle düşerseniz, boğulmaktan daha çabuk öldürücü bir hastalığa tutulursunuz». Meselâ Ren nehrine günde yuvarlak 300 ton petrol çökeleği akmaktadır.

Bugünün bu problemleri gelecek için ciddi bir tehlike yaratmaktadır. Berlin Teknik Üniversitesi Profesörlerinden Mialki, «eğer geleceği şimdiden daha esaslı olarak araştırmazsak, gelecek kuşaklar bu yüzden çok ıstırap çekeceklerdir» demiştir. «Yılanlar nesli» adlı eserin yazarı Philip Wylie de uzak bir yüzyılın perspektifinden zamanımız hakkında çok sert bir yargıda bulunmaktadır: «Şehirler milyonlarca insanla ağzına kadar doluydu. Havanın kirlenmesi kilometre kareye düşen tonlarla ölçülmekteydi. Sokaklar pislik içindeydi. Lağamlar ve pis sular borularla kanallara ve denizlere akıyorlardı... Bütün bunlara rağmen o zamanın insanları kendilerini aydın sayıyorlardı. Zamanların en garip batıl inancı». Torunlarımız «1969 insanına» kötü bir diploma vereceklerdir: «Modern bir biyolog onun türünü çoğaltmasına izin vermeyecek, bir mezbaha mü-

fettişi de onun elini kolunu sallayarak geçmesine müsaade etmeyecektir».

Günahların sonsuz bir kataloğu ve yeterli derecede ele alınmamış problemler daha insanî bir çözümün bulunmasını şart koşmaktadırlar. Aksi takdirde Nobel ödülünü kazanan Max von der Laue'nin oğlu gelecek kuşağın sloganı «bütün bilginleri asın!» olacaktır, demektedir.

Vizörde görünen gelecek

Futurologlar hayatta kalmak ve terakki ile ilgili problemlerin gelecekteki durumlarının ne olacağını yakından inceleyerek onları şimdiden dürbünlerinin vizörleri, içine alıyorlar. Şimdiye kadar her türlü ekonomik, askerî ve politik kararın temelini teşkil eden görgü ve tecrübe, karşılaşılan problemlerin güçlüğü ve karışıklılığı yüzünden artık yeterli derecede ışık tutucu olamamaktadır. Kahn, «biz bugün, tarih daha meydana gelmeden onun problemlerini çözmüş olmalıyız» der.

Spekülatif düşünme metodlarına sahip olan ve geleceğe ait kehanetlerde bulunan bilginlerin meselâ Kennedy - Hükûmetinin danışman grubunun, Hidrojen bombasının gelişmesinde önemli rolleri olmuş ve onlar daha İkinci Dünya Savaşı sıralarında bir hidrojen bombasının aşamalı surette yeri tesbit edilen bir düşman deniz altısının etrafında patlatıldığı takdirde daha yüksek bir isabet derecesi elde edileceğini hesap etmişlerdi. Eski savunma bakanı Mc Namara onları 1961 de kompüterle yönetilen PPBS-Sistemi (Plânlama, programlama ve bütçe sistemi) üzerinden incelemiş ve silâhlanma için harcanan her dolar başına elde edilecek optimal savaş gücünü hesap ettirerek uzaktan bombalama programı «Walkure» den vazgeçerek Polaris projesinin devamına yeşil ışık göstermişti.

Futurologlar 2000 yılı için bir dünya hükûmeti veya tek bir ekonomi sistemi şeklinde bir tahminde bulunmuyorlar, fakat gangsterliğin ve silâhlı kavgaların devam edeceğini söylüyorlar.

Yumurta kafalıların devrimi ve arap saçı problemler

Ütopik bilim şimdiye kadar sayısız iş metodları geliştirdi. Gelecekten haber veren uzmanların elinde iki âlet vardır: hayal ve mantıkî düşünce.

- Science-fiction adı verilen bilimsel hayalî romanlar. Özellikle gelecekte olacak şeylerden bahsederler.
- Brainstorming = Beyin fırtınalanması. Uzmanlardan meydana gelen bir gurubun hiç bir şeyle bağlı olmadan belirli problemleri, mantıkî gözüksün veya gözükmesin, çözüm yolu bulmak üzere ortaya atacakları fikirler ve tartışılması.

2000 yılına kadar ortaya çıkacak yeniliklerden bazıları :

1. **Hava tahminlerinin yüzde yüz doğru olması, insanoğlunun iklimi istediği şekilde etkileyebilmesi,**
2. **İnsanların kısa süreli kış uykusuna dalması,**
3. **Deniz diplerindeki kaynaklardan faydalanma, su altında «tarım»,**
4. **Üç boyutlu televizyon,**
5. **Cyborg - Metodları,**
6. **Makine - Köleleri,**
7. **İçinde sürekli surette insan bulunan uzay istasyonları,**
8. **Uzay savunma sistemleri,**
9. **Yeni enerji kaynakları (elektromanyetik alanlar, yakıt hücreleri v.b.),**
10. **Yaşlanma süresini etkilemek, kısmen gençleşmek,**
11. **Sentetik besin,**
12. **Hafıza ve öğrenme yeteneğinin kimyasal yollardan düzeltilmesi.**

Bilimsel hayalî romanların kalite ve önemi için gösterilecek ve klâsik misâl Jules Verne'dir. 1865 yılında yazdığı «Aya Seyahat» adlı romanında dünyanın çekiminden kurtulabilmek için roketin hızının belirli bir sınırı geçmesi gerektiğinin pek güzel farkına varmıştı. «Deniz Altında 20.000 mil» adlı kitabında açıkladığı süper denizaltısı ancak 1950 yıllarında Amerikan Polaris denizaltıları ile gerçekleşmiş oldu. Science ficiton yazarı ve radar mühendisi Arthur Clarke haberleşme uydularının ekonomik önem ve değerini daha 1945 te ortaya koymuştu.

Amerikan «2000 yılı komisyonunun» «brainstorming»ine zooloji profesörü Dobzhansky, ünlü futurolog Kahn ve eski Cumhurbaşkanının danışmanı ve bakanı Rostow da iştirak ettiler. 50 uzmanın bulunduğu bu tartışmada özellikle iki nokta çok ilginçtir:

1 — Futurologlar kendilerini, bütün «meslek budalalarının» dışında kalan sistemlere, geniş ölçü ve ilişkilere göre düşünen ve önemli kararlara ışık tutacak olan aydınlar olarak görmektedirler. Amaçları devamlı, zamanın gidişine uygun bir değişim, bir nevi yukardan gelen kansız devrimdir ki hükûmetleri ve iktidar merkezlerini terakki istikametinde değiştirebilsin. Çekoslovakyada 21 Ağustos 1968 den önce cereyan eden olaylar böyle bir «yumurta kafa

Haftalık çalışma saatleri	
1850	70 saat
1900	60 »
1950	50 »
2000	30 »
2050	20 »

devriminin» örnek vakası sayılabilir. Mamafih gelişmeden önce «2000 yılıyla ilgili bir sosyalist komisyon» bir yıl süre ile durumu incelemişti.

2 — Futurolojinin özel bir problemi de ayrı ayrı durum ve şartların arap saçı gibi birbirleriyle karışmasıdır. Gelecekte ortaya çıkacak birçok sürprizler başka başka trendlerin, eğilimlerin arasındaki karşılıklı etkilerin yanlış hesap edilmiş veya hiç dikkate alınmamış olmasından ileri gelmektedir. Bundan 50 yıl önce haftalık çalışma saatlarının azalmasının hem kazanç durumunu düzelteceğini, hem de insanlara serbest zamanlarından daha iyi faydalanmak imkânını vereceğini kimse düşünememiş ve bunların birbirleriyle olan ilişkilerini sezememişti.

Uzay tekniği için mini mini elektromotorlar ve elektronik parçalar yapılmıştır. Bugün elektrik diş fırçaları ile traş makinelerinde bunlardan faydalanıyoruz. Elektronikin gelişmesi transistörlü radyolardan herkesin faydalanmasına imkân verdi.

40 yıl sonra düşünceler okunacak :

Geleceğin sırlarını çözebilmek için yalnız geniş ölçüde metodik incelemeler ve kompüter değerlendirmeleri söz konusu olabilir, örneğin:

- Teknik, politik, askerî v.b. tarihî olayların mukayese ve analizine dayanan bir benzerlik analizi.
- Mevcut eğilimlerin mantıkî ve matematik gelişmesi, projeksiyon.

Analoji metodu Kahn'ın Hudson Enstitüsünde atom savaşının geleceğini tahmin ile ilgili olarak kullanılan birçok düşünme metodlarından biridir. Tarihin —savaşların, barışın, politikacıların ve başkomutanların beyanlarının— değerlendirilmesi askerî çatışmaların sabit oyun kurallarının meydana çıkarılmasına vesile olmuştur.

Projeksiyon kompüterle yapılan yüksek hesap prensibine dayanır, bu genel seçimler dolayısıyla partililer ve gazetecilerin pek sevdikleri bir oyundur. Elektronik hesap otomatı elde bulunan bilgi ve muhtemel imkânlarla beslenir. O ana kadar tespit edilmiş olan trend değişmediği takdirde sonuç da doğrudur.

Rand Corporation'da, dünyanın en büyük düşünme fabrikasında, bu medoda göre Delphi-Programı meydana çıktı. T.J. Gordon ve O. Helmer adındaki iki futurolog değişik uluslara mensup 82 ünlü uzmana geleceğe ait kendi tahminlerini başkalarının tahminlerine bakarak istediği şekilde düzeltmek imkânına da sahipti. Sonuç olarak meselâ «40 yıl sonra düşüncelerin okunması» probleminin çözümü bekleniyordu. Rand futurologlarından alaycı ve karamsar biri soru kâğıdına şöyle yazmıştı: «Çoğu düşünceler okunmağa değmeyecek kadar değersizdir».

İnsan - Makina, Cyborg

Teknik geleceğin sembolü olacak insan ile makinenin birleşmesi hakkında 2010 yılı için yapılan bir etüdde: modern Frankenstein artık nefes almıyor, çünkü onun ciğerleri sıvı ile doldurulmuş ve çalışmaz olmuştur. Kanı oksijenle besleyebilmek için kalbden bir hortumla alınan kan, bu ikili yaratığın arkasındaki bir oksijen deposuna sevk edilmekte ve orada içindeki zehirli karbondioksit uzaklaştırılmaktadır. Elektriksel uyarmalar hayat için lüzumlu haz duygusunu iletecekler ve yeni kimyasal maddeler de beyin hücrelerinin en düşük dış sıcaklıklarda bile işler durumda olmasını sağlayacaktır. Hidrolik elektronik organlar Herkül kadar kuvvetli kas güçlerini meydana getireceklerdir.

Cyborg (ki kibernetik ve organizm kelimelerinden bir araya gelmiştir) projesi New York Rockland Devlet Hastanesinde ele alınmıştır ve insanları uzay yolculuğuna alıştırmak amacını gütmektedir. Aradan çok geçmeden Science-fiction yazarları bu konuyu ele almağa başadılar: «Ben çok garip bir yaratığım... derimin üzerine gelen yumruk darbelerinin öteki insanların derisinde yaptığı etkinin ayısını bende de yaptıklarını tespit ettiler-yani bir şişkinlik... Onlar jambonla yumurta yediğimi görerek benim de normal bir insan olduğumu kabul ettiler... Ben şimdi onlara meselenin böyle olmadığını anlatmaya çalışıyorum. Buradan aşağıda», sağ elini kaldırdı yatay bir durumda tuttu ve başparmağını gırtlağına basarak, «zaten onlar gibiydim, ufak tefek bazı sapmalar hariç. Yukarısı için ise, beni bir robot sayabilirler». (K. Mahr'ın Dünya Diktatörü adlı kitabından).

Çabuk düşünen bu yaratık ters bir Cyborg'dur: beyni bir kompüterdir.

Çözümden çok problem

1 Ocak 2000 bugünden çok uzak bir gelecek sayılmaz. Gittikçe artan görevlerle kıyaslanırsa zamanın yetersizliği problemleri daha da güçleştirmektedir. Nüfusun çoğalması, açlık, atom bombası, me-

ENTEGRAL DEVRELER BULUNUNCA TRANSİSTÖRLER ESKİDİMİ ?

(Baştarafı Say. 25 de)

bir surette ayrılamayacak bir bütün teşkil ederlerki «entegral = tam, bütün» adı da bundan gelmektedir. Onlar pulun içinde ve üzerinde aynı zamanda birden biçimlenirler. Entegral devrede tel makasıyla kesilebilecek bağlantılar bulunmadığından, bütün devreyi kırıp parçalamadan hiç bir parçayı oynatamazsınız.

Entegral devreye, gözle görünmeyecek kadar küçük bir boyda olduğundan, çok parçalı herhangi bir devreden tabiatiyla çok daha fazla güvenilebilir. Bir devrenin güvenilir olması parçalarının sayısıyla ters orantılı olduğuna dair eski bir görüş vardır. Fakat bir entegral devreyi meydana getiren parça sayısının hiç bir önemi yoktur, o ne kadar çok olursa olsun, entegral devre yine tek bir yarı iletken bileşik gibi iş görür. Ayrıca kısa devre yapacak herhangi bir iç bağlantısı, lehimi yoktur.

Teknolojisi: Entegral devreler, yüksek frekanslı transistörler yapmak için geliştirilen 10 yıllık eski bir metodun daha ilerlemiş bir şeklidir. Temel düşünce hayret edilecek kadar basittir: Mesele ufak bir silizyum parçası içinde bulunan değişik N ve P tipi silizyum tabakalarını elektronik bileşikler olarak şekillendirmekten ibarettir. N ve P tipi yarı iletken malzemenin değişik elektriksel karakteristikleri vardır ve silizyumun kristal iç yapısına uygun kimyasal maddeler ilâvesiyle yapılmaktadır. (Motorola firmasının entegral devre yapma usulünü anlatan 12 adım şekillerde gösterilmektedir, başka imalâtçıların metodları da buna benzer). Transistörler, bilinen NPN (bazan da PNP) iç yapısını meydana getirmek üzere üç katlı bir sandviçten yapılmıştır. Bağlantı diyodlarının iki tabakalı bir PN iç yapısı vardır. Gerçekte, kapasitörler diyodların değişik şeklidir. Diyoda verilen voltaj akıllıca ayarlanırsa, o da mükemmel bir kapasitör olur. Dirençler, N veya P tipi maddeden yapılan ve her iki tarafındaki bağlantı uçları izole edilen parçalardır, direnç değeri, ayrılan direnç şeridinin boyutuna bağımlıdır.

Popular Science'den Çeviren :
Alp Özer

İYİ BİR DİNLEYİCİ OLUNUZ!

Evet, iyi bir dinleyici olmak, başkalarından birşey öğrenmenin biricik yoludur.

Eğer yanımızdaki insanlar, ister emrinizdeki memurlar, ister dostlarınız ahbaplarınız veya öğrencileriniz olsun, bir toplantıda, bir sohbette veya karşı karşıya oturduğunuz zaman konuşmaktan, fikirlerini açıkça ifade etmekten çekiniyorlarsa, tanınmış bir iş adamının şu sözlerini hatırlayınız ve uygulayınız:

«Eğer yanınızdaki kişilerin herhangi bir konu üzerinde düşüncelerini anlamak istiyorsanız, bir soru sorduktan veya bir problemi ortaya attıktan sonra 60 saniye bir tek söz söylemeden bekleyiniz... İlk zamanlar ağzımı kapalı tutmak için o kadar büyük bir güç harcadım ki dinlemeyi bile unuttum. Fakat hiç olmazsa bir şey de söylemedim; bilirsiniz ki tabiat boşlukları sevmez. Karşımdaki en sonunda söyleyecek birşey buldu ve bende onun fikrini öğrenmiş oldum. Şunu da itiraf edeyim ki hayatımda ilk defa olarak temas ettiğim insanların gerçekten ne kadar zeki ve akıllı olduklarını anlayabildim.»

ÜZÜNTÜYÜ YENMENİN YOLU

Üzüntünün hayatınızı mahvetmesine müsaade etmeyin. Birçoğumuz zamanımızın büyük bir kısmını hiç bir vakit olmayacak veya çoktan olmuş ve bir daha değişmesine imkân olmayan ya da üzülmeğe gerçekten değmeyecek kadar basit şeyler için üzülmekle geçiririz.

Property adındaki ünlü iş dergisi bu alışkanlığı yenmenin yollarını şöyle özetliyor :

- **Kafanızı yapıcı düşüncelerle meşgul tutunuz, üzüntü orada kendisine yer bulamaz.**
- **Ufak şeylere fazla önem vermeyiniz. Tatarcıklarla sivrisineklerin hayatınızı berbat etmesine ve hayatı yapan o iyi ve önemli şeylerden sizi uzaklaştırmasına izin vermeyiniz.**
- **Ortalamalar kanunu ile üzüntüyü yeniniz : Bunun olması veya olmamasının yüzde kaç ihtimali vardır.**
- **Değiştirilemeyecek şeyleri kabul etmeği öğreniniz. Önlenemeyecek ve değiştirilemeyecek şeyler üzülmeğe değer olmayan şeylerdir.**

International Management'ten

Kipu düğümlerinin esrarı:

İNKA İSTATİKÇİLERİ'NİN DÜĞÜMLÜ İPLİKLERİ



Fransada 'Musée de l'Homme' da bulunan bir 'kipu' örneği.

İspanyollar, onaltıncı yüzyılda Peru'ya girdiler. Orada yıktıkları uygarlık harikaları arasında bir de «kipu» vardı.

Kipu, düğümlü ipliklerden tertiplenmiş bir hesap sistemidir. Bu, hesap ve istatistik kayıtlar için kullanılırdı. İspanyollar, hesap tutmak için kullanılan bu düğümlere hayret ettikleri kadar, hesabın dayandığı desimal sisteme de hayret etmişlerdi.

Herhangi bir şeyi hatırlamak için iplik düğümlemek geleneği, birçok eski uygarlıklarda öteden beri vardı. Tarihçi Herodot'a göre, Pers hükümdarı Dâra, sefere çıktığı zaman, harekât süresince günleri birer düğümle işaretlerdi. Hindistan güneyinde yaşayan Hont'lar, yeni nişalanmış çiftlere birbirine eş iki şerit verirlerdi ve bunların üzerindeki düğümlerden, çiftler evleninceye kadar, her gün bir düğüm çözülürdü. Gine balıkçıları, evdeki karılarına bir sicim bırakarak, balık avından dönünceye kadar geçen günlerin hesabını birer düğümle tuttururlardı. Mendil düğümlemek adeti de buna benzer bir gelenektir. Tesbih boncukları ile bazı hesaplar yapmak da gene kipu benzeridir ve bugün bile Perudaki bâzı Jezuit papazlar, tesbih yerine kipu kullanırlar.

Bâzı uygarlıklarda desimal sistem de yürürlükteydi. Saymak için kullanılan gereçler bu sistem üzerine yapılırdı. El, ayak ve parmaklar genel olarak sayım vasıtalarındandır. Meselâ, bir el 5 demektir, 6 ise bir el bir parmakla gösterilir. İki el 10 sayısına, iki el ile bir ayak 15, ve iki el iki ayak da 20 ye karşılıktır. Yan yana iki adam ise, 40 demektir. Bu tür sayım bugün bile kullanılmaktadır. Peru tarzında hesap, onaltıncı yüzyılda gelişmenin üst noktasına varmıştı. Kipu metodu ile sayım sonucunda, İnka hükûmeti bütün ülke hakkında sayılara dayanan bilgilere sahipti.

Her İnka köyünde, «kipu kamayus» denen sayım uzmanları vardı (kipu kamayus, kipu muhafızları anlamına gelir). Bunlar genellikle dört kişi olup, birbirlerinin hesaplarını kontrol ederlerdi. Bu sayım uzmanları, nüfus sayısı, mahsul, mahkeme kayıtları ve diğer işlere dair istatistikler tutarlar sonra bunları başkende bildirirlerdi.

Kipu kamayus hesap uzmanları, özel olarak bu iş için seçilmiş ve iyi eğitilmiş insanlardı. Para bilmeyen ve ticareti ancak mal mübadelesi yolu ile yapan bu kabilelerin uygarlığında, işlere eğrilik karıştırmak oldukça güçtü.

Kipu ile yapılan sayımlarda, yalnız sayı ile ifade edilen bilgiler vardı. Sayımın ve hesabın hangı maddeye ait olduğunu ayırt etmek için, çeşitli renklerde iplikler kullanılırdı. Sayımları izah edebilecek herhangi bir yazı, yerlilerce bilinmiyordu. Bunun için, kipular toplanıp hükûmete gönderilirken, kipuyu yapan sayım uzmanı da beraber giderdi ve merkezde gerekli olan izahları yapardı.

Yerlilerin içerisine Avrupa yazıları girince, kipular ortadan kalkmaya başladı. On dokuzuncu yüzyıl sonlarında o toprakları gezenler, kipuları ancak bâzı çobanların ellerinde görebilmişlerdi ki bu çobanlar, sürüdeki hayvan sayılarını hâlâ bu gereçle kayıt ederlerdi.

Kipu ile birlikte herhangi yazılı bir açıklamanın bulunmaması, bugün elimize geçebilen kipuların

hangi konulara ait olduklarını anlayabilmemize büyük bir engeldir. Ender ele geçebilen, onbeşinci yüzyıla ait ve yerlilerin Ispanyolca yazdıkları veya başkalarına yazdırdıkları bâzı el yazıları, durumu az çok aydınlatan birer anahtar olabilmektedir. Bundan daha ötesi, birer hipotez olarak kalacaktır. Yeni arkeolojik buluşlara ihtiyaç vardır.

Garcilasso de la Vega tarafından yazılmış olan «Şahane İzahlar» adlı eser, bir Ispanyol şövalyesi ile bir İnka prensesinin ilişiklerinden doğmuştur. Bu eser İnka uyarlığı üzerine bildiklerimizin temelini teşkil eder, ayrıca kipu hakkında da bizi aydınlatır.

Paris müzelerinden birinde bulunan bir kipu, temel şerit üzerine dizilmiş bir çok şerit veya sicimlerden ibarettir. Her sicim, bir sayıyı ifade etmektedir. Sayı, desimal sistem üzerine tertiplidir. En alttaki düğüm, birleri gösterir, daha sonraki onları, yüzleri ve binleri. Her düğümdeki ilmik sayısı da, düğümün kaç gösterdiğini bildirir (meselâ yüzler sırasındaki düğüm dört ilmikse bu dört yüz demektir.)

Eğer bir örnek olarak, bir kipu bir köyün nüfusunu gösteriyorsa, dizideki birinci iplik altmış yaşından yukarı olanların, ikinci iplik elli ile altmış yaşında olanların, öteki iplikler daha da az yaşta olanların sayılarını gösterir. Böylece, nüfus sayısı bir kaç iplik üzerinde işaretlenmiş oluyordu.

Amerikalı etnograf L.L. Locke, kipunun başka bir çeşidini meydana çıkarmıştı. Ana şeride bağlı iplikler, gruplar halinde aralıklanmıştır. Her gruptan sonra ayrıca bir aralık ipliği vardır ki bu da, ipliklerdeki sayıların toplamını göstermektedir.

Bu suretle, eğer bir iplikler gurubu çeşitli yaşlara göre nüfusu gösteriyorsa, ilâve edilen iplik, o köydeki insanların toplamını göstermektedir. Bu tarz, bugünkü muhasebe kaidelerinede uygundur.

Kipu usulü ile yapılan kayıt ve hesaplar daha da geliştirilebilir. M. ve R. Ascher adlı uzmanlara göre, nüfus toplamını, kipularda yaşa, sınıflara ve mesleklere göre ayırıp işaretlemek mümkündür. Bundan başka, Isveçli Nordenskiold' İnka mezarlarından çıkarılan bâzı kipuların birer takvim oduğunu anlamıştı. Bu kipularda 365 sayısı vardı, bunlar ayrıca Venüs ve Merkür yılları üzerine tertiplenmişti.

Böylece kipular, hem takvim ve hem de muhtıra olarak kullanılmışlardı. Onaltıncı yüzyılın sonlarına ait ve bir yerli tarafından İspanya kıralı İkinci Filipe dikte edilen bir el yazısı, bunu teyit etmektedir. Perulular, bayramları, tâtil günlerini, ayları ve yılları hesaplıyorlardı. Ancak, bu yazılanlar, İspanyol dilinin terimlerine göre yazılmıştır ve daha açık



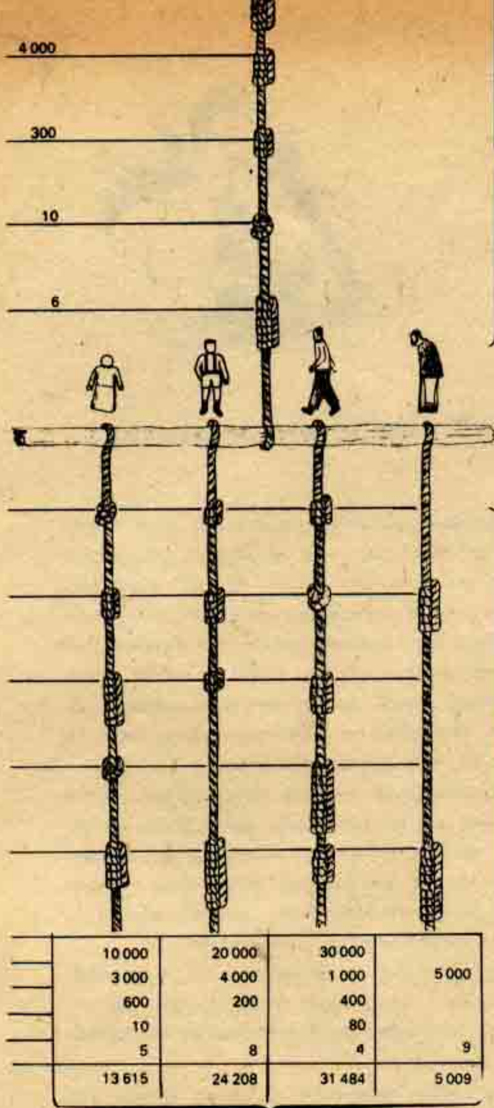
Bu resim, Huaman Poma de Ayala'nın el yazılı kitabından alınmıştır. 'Kipu Kamayus' (Kipu muhafızı)'nın yanındaki hesap cetvelinde, sıralanmış kareler içerisinde 1, 2, 3, 5 olmak üzere dörder sayı noktalanmıştır. Bunlar hakkında tatmin edici izah henüz bulunamamıştır.

olabilecek başka yazılar yoktur. Acaba Perulular, 30 günlük aylar ve 7 günlük haftalar mı kullanırlardı ve hafta sonu tatilini bilirler miydi? Nordenskiold'ün ortaya çıkardığı sayılar, tahminîdir ve kipularda bu sayılar kesin değildir. Bazı hesaplar, bunları tutmayan sonuçlar verebiliyor. Bunun için, arkeolojık araştırmaların gelişmesini beklemek lâzım.

İkinci Filip'in el yazısı, ortaya başka bir konu çıkarmaktadır. Wassen ve Tengstrand adlarındaki iki İsveçli bilgin, bundan otuz yıl önce, el yazısı kitapdaki bir resim üzerinde durup düşünmüşlerdi. Bu resimde görülen adam, elinde bir kipu tutmaktaydı, resmin köşesinde ise içerileri noktalanmış kareler vardı. Bunun bir hesap cedveli olduğuna şüphe yoktur.

Yazmak bilmeyen yerliler, hesapları kipulara geçirmeden, önce bu cedvellerle yaparlardı. Bu cedveller, bugün kullanılan hesap tahtasının bir benzeridir. Üzerlerinde oyulmuş çukurlar içerisinde yuvarlak taşlar veya çekirdekler bulunurdu. Bu hesap cedvelleri hakkında elimizde bu resimden başka herhangi bir bilgi yoktur.

Yerliler, bu hesap cedvellerini öyle bir hünerle kullanıyorlardı ki, Avrupalıların yaptığı kalem-kâğıt



Toplam: 74 316

Kipu'nun kullanışı. Sicimlerdeki düğümler, çeşitli yaştaki insanların bir köydeki sayılarını göstermektedir. Üstteki sicim ise, toplamını gösteriyor. Düğümler, aşağıdan yukarıya okunmak üzere, birleri, onları, yüzleri, binleri ve onbinleri ifade etmektedir.

hesabı bunun yanında daha yavaş kalıyordu. Papas Acosta diyor ki: «Yerliler, ele aldıkları bütün işlerde bizlerden üstündür».

Wassen ve Tengstrand, ellerinde fazla bilgi olmadığı halde, gene de bu konuyu açığa çıkarmak istiyorlar. Bu bilginlere göre, alttaki kareler, yatay olarak bir rakamlı sayıları, üsttekiler de onları, yüzleri, binleri, onbinleri göstermektedir. Aynı sıra kıpularda da takip edilmektedir.

Cedveldeki delikler, herhangi bir birimi gösteriyor. Bu deliğe bir taş veya çekirdek konunca, birim hesaba girmiş oluyor.

Bir karenin birimi, solundaki kare deliklerinin toplamını gösterir. Böylece, birinci sırada, birinci karenin her deliği, sayı olarak bir demektir. İkinci karenin her deliği, beşe tekabül ediyor. Üçüncü karenin her deliği de, onbeştir. Dördüncü ise, 30 dur. Bu durum, zamanımızın hesap tahtası kullanış tarzının benzeridir.



Ayala'nın el yazılı kitabından diğer bir resim : İnka kıralı Yupanki, elinde kipü tutan bir muhasipten izahat almaktadır.

Wassen ve Tengstrand'ın ileri sürdükleri bu kareler hipotezi, çok tartışılabilir. Mantık bakımından eğer beş birim ikinci karedeki bir delikle ifâde edilebiliyorsa, birinci karede faydasız bir delik var demektir: çünki beşinci delik hiç bir zaman kullanılmıyor. (Zamanımızın hesap tahtalarının desimal sisteminde her dizide ancak dokuz boncuk vardır). Peruluların hesaptaki hızı dikkate alıp üzerinde durduklarına bakılırsa, böyle bir yavaşlama tasavvur edilemez.

Şimdi, her sıradaki ilk sayıların, yani 1, 2, 3 ve 5 rakamlarının buralarda bulunuşlarının sebebini araştırmak gerekir. Böylece, mesele henüz açıktadır.

Science et Vie'den Çeviren :
Hüseyin Turgut

AĞRI NEDİR?



Ağrıların teşhis ve tedavisi ile ilgili ilginç bir araştırma.

Hakikatte her insan ağrı çekmiştir ve bu nedenle ağrı duymanın ne gibi bir his olduğunu bilir. Ancak, hiç kimse, çektiği ağrının ne şekilde birşey olduğunu anlatamaz. Hatta ağrı kesin olarak tarif bile edilemez. Çeşitli kitaplar ve tıp sözlükleri ağrı hissini birbirinden farklı olarak, ıstırap, sıkıntı, incinme gibi kelimelerle ifade etmeğe çalışmaktadırlar, oysa ağrı, ağrıdır. Başlıca tıp kitaplarının yarısı en ekstrem ve en anormal şekiller haricinde ağrıdan hemen hemen hiç bahsetmezler ve bu yüzden doktorlar, tıp fakültelerinde ağrı hakkında çok az bilgi edinirler. Büyük İngiliz Fizyoloji bigini Sir Charles Sherningen ağrıyı şu şekilde tarif etmiştir: «Ağrı zaruri koruyucu bir refleksin fiziksel kısmıdır). Çok daha basit bir ifade ile ağrı, bir insanın kızgın bir sobaya elini değdirdikten sonra beyninde idrak ettiği histir ve bu durumda derhal tepkide bulunarak, refleksleri sayesinde daha fazla yanmayı önlemek için elini geri çeker.

Cevap Şekilleri

Ağrının, hastalık saçan mikroplar gibi incelenmesine ve araştırılmasına İkinci Dünya Savaşından sonraki devrede başlanılmıştır. Wisconsin Üniversitesinden Psikolog Richard A. Sternbach'ın belirttiğine göre bilinmesi gereken zorluklardan biri şudur ki, ağrı bir «şey», bir «cisim» değildir, muhakkak ki tek, basit bir şey de değildir, ancak aşağıda belirtilen üç ayrı hususu tanımlamak için kullanılan soyut bir kavramdır; 1) şahsî, özel incinme hissi, 2) derhal veya sonradan deride hasar meydana getirecek zararlı bir olay, 3) organizmayı zarardan korumak üzere harekete geçen tepki zinciri.

Sternbach, yukardaki tanımlamada geçen «incinme» kelimesini çok genel ve yuvarlak mânada kullanmış olduğunu, ağrı kavramı için asıl olarak tarifin bütününün düşünülmesi gerektiğini belirtmiştir. Sternbach ağrı üzerine yapılan bir sempozyumda «bir ağrı araştırıcısının bu örneği ne şekilde yorumlayabileceği kendi ihtisas konusuna bağlıdır» demiştir. Ona göre: her araştırmacı ağrıyı kendi tabirleri ile ifade etmeğe zorunludur.

Bu nedenle bir psikolog ağrıyı, görme, işitme duyguları gibi bir temel duyu olarak görür, bir psikiyatriste göre, merak veya depresyon gibi bir tesir veya duygudur, bir asabiyeci veya asabiye mütehassısına göre asabi bir hareket örneğidir. Biyolog ise ağrının vücutta bıraktığı izlerle ilgilenir.

Egzistansiyalist filozof Frederik J.J. Buytendijik, ağrıyı, kişiyi egzistansiyel ıstırap çekişte diğer insanlarla birleştiren temel bir karakter oluşturması olayı kabul eder.

İlgili bilim dallarındaki uzmanlar, ağrının yanmış bir parmak, ezilmiş bir ayaktan beyine ulaşma yollarını tespit edebilmek, her türlü ağrı çeşitlerini tanımlamak, etkilerini azaltmak ve en iyi tedavi usullerini bulabilmek üzere ortak bir dil aramaya başlamışlardır. Ruh doktorları ile diğer doktorlar ilgilendikleri, çare aradıkları ağrılardan bahsederken değişik terimlerle aslında aynı şeyleri ifade ettiklerini en sonunda anlamışlardır. Hatta, vücuttaki bir kırığın veya bir yanığın sebep olduğu fiziki ağrıların zihinde toplandığını da idrak etmişlerdir. Fizik tedavi teknikleri ve özellikle ipnotizma yoluyla hastalara, bu gibi ağrılar karşısında tepkilerini kontrol edebilmeleri öğretilmektedir.

Kalın ve İnce

İlk defa, araştırmacılar şu temel soruyu cevaplandırmalıdırlar: Ağrı nasıl hissedilir?

1826 da Johannes Peter Müller «özel sinir sistemleri ile ilgili kurallar»ı yayınlamıştır. Peter Müller, ısı, basınç gibi olayların ağrılara sebep olduğu vücuttaki hassas yerler ıstırap hislerini omuriliğin değişik, özel kısımlarından yollayarak, beyindeki özel, ayrı bölmelere ulaştırmakta olduklarını düşünmüştür. Bu düşünce tarzına o zamandan beri «direk telefon-hattı sistemi» denilmektedir. Son araştırmalar, sistemin, direk bir bağlanma kadar basit olmadığını ortaya koymuştur. Sistem çok çarpraşıktır ve çeşitli karışık hatlardan teşekkül etmektedir.

Gayet hafif bir iğne batışı veya bir tel saçın koparılması, bir tek siniri değil, bir sürü siniri harekete geçirmektedir. Bundan anlaşıldığı üzere her sinir, birden fazla, ağrıya sebep olan olaylara karşı hassastır. Sinirlerin hiç biri diğerine benzememektedir, ancak bunları başlıca iki temel gurupta toplayabilirz; mikroskopik olarak ince olanlar ve bunlara nazaran kalın olanlar.

Asabiyecilerın artık açıkça görebilecekleri gibi, kalçasına penisilin iğnesi yapılan bir kimsede iğnenin batışı ile derhal sinirleri vasıtasıyla belkemiğine haber gider, sonra bu his daha yukarıya doğru harekete geçer ve beyine ulaşmak için omuriliğin diğer tarafına atlar.

Bu esnada adamı sıçratacak ve glutal kasının gerilmesine sebep olacak otomatik bir refleks faaliyete başlar. Etkileyici basınç beynin altında ağrıları hisseden bir kutu şeklindeki talamusa ulaştıktan sonra kortekse geçer. Beynin bu kısmında sızılar tam olarak ağrıya dönüşmektedir.

Bu dönüşme etkinin cinsine bağlı olduğu gibi ağrı duyan şahsa da bağlıdır. Hergünkü şartlarda, heyecan verici unsur, açıklanmayan hislerden daha önemlidir.

Penisilin iğnesi yapılan bir şahsı, bunun kendisine faydalı birşey olduğunu bildiği için iğnenin ağrısını sükûnetle kabul eder. Bu durumu idrak edemeyen dört yaşındaki bir çocuk ise muhakkak ki yaygarayı koporacaktır.

Gayet tabidir ki büyük insanlar da çoğu kere gayri ihtiyari tepkide bulunur, örneğin bir dişçi koltuğunda oturan hasta, operasyon başladığı sırada ağrı duyacağını ümit ediyorsa, daha dişçi âletlerini kullanmadan ırkilmeğe başlar. Şaşırma ve korku ile önceden bazı hareketlerde bulunma, ağrıya karşı gösterilen tepkilerdendir.

Gerçekler

Önemli derecede bir yerinin incinmesine rağmen çok az veya gözle görünmez şekilde tepkide bulunan kimselerin ağrıya karşı çok dayanıklı oldukları söylenir. Hislerini bastırmaya uğraşmayanların ise ağrılara karşı koyma kabiliyetlerinin olmadığı kabul edilmektedir. Ağrı hislerinde farklılıklar olduğuna dair fizyolojik deliller yoktur, bu nedenle temel ağrı duyguları bu iki gurupta toplanmaktadır. Farklılık, duygusal tepkilerde ortaya çıkmaktadır. Tepkiler de kültürel davranışlarla değişmektedir.

Kızılderililerin ve Çinlilerin felsefelerinin farklı olduğu herkesce bilinen bir gerçektir, ancak hislerdeki etnik farklılıklar henüz ispat edilememiştir. «Eski Amerikan ailelerinden» bugüne kalanlar ağrılara karşı tepkilerini bastırmak için büyük çabalar gösterirlerken diğer kültürel guruplar örneğin İtalyanlar için hisleri olduğu gibi dışarıya aksettirme çok normal kabul edilmektedir. Diğerleri için de «ağlama duvarı» psikolojisi şu hakikati benimsetmektedir ki; bağırıp, çağırarak tepki de bulunmak, ağrıları durdurmaktadır. Birçok kimse karındaki kramp ağrılarını hafifletmek için yüksek sesle şikayet ederlerken, diğer bazı ağrıları hissedince sâkin kalabilmektedirler.

Sternbach'ın ifade ettiğine göre; insanlar arasında kültürel farklılıklara dayanmayan bir tek ortak özellik en aşırı ağrılarla birlikte duyulan korkudur. Bu endişe, belirli durumlarda meselâ ihtimal dahilindeki bir operasyonla, ilgili değildir; tamamen temelsiz, kökü şuursuzlukta olan bir endişedir. Çeşitli gözlemlerden Sternbach şu neticeye ulaşmıştır: «Sessiz, endişeli ve içine kapanık insanlar ağrı duymaya en müsait kimseler olmalarına karşılık onlara karşı gelmeğe, atlatmaya en az kabiliyeti olan insanlardır».

Asabiye Mütehassısı Benjamin L. Crue; «ağrılar herhangi bir halsizlik olmadan meydana gelirse bunun ruhi veya hiç olmazsa psikojenik nedenlerle olması ihtimali onda birdir» demektedir. Crue, organik ağrıların bu şekilde meydana gelmediğini belirtmektedir. Ona göre; «kanserin bazı hallerinde olduğu gibi bazı istisnai durumlar haricinde ağrılar devamlı olarak gelip gitmektedir. Geriye kalan bütün diğer ağrılar hastaların ifade ettiği şekilde daimi veya tedavi edilmeyen ağrılar aslında psikolojiktir. Ancak bu ifade ağrıların hakiki olmadığı anlamına gelmemelidir.

Şimdi pek çok tıp yetkilileri Sternbach'ın şu fikrine iştirak etmektedirler: kendi kendine hasta olduğunu iddia eden bir çok kötü niyetli evhamlı kimseler haricinde diğerlerinin hissettikleri ağrılar gerçek ağrılardır. Bu gibi durumlarda doktorların «sizin birşeyiniz yok, sadece kendi kendinize dert yaratıyorsunuz» demelerinin hiç bir faydası olmaz. En önemli hareket tarzı, ağrının kaynağını, zihin-

de yaratılmış bir evham veya vücutta hissedilen gerçek bir ıstırap olup olmadığını tespit ederek, tedavi şekilleri aramaktır.

Operasyondan kaçınma :

Teknik olarak ağrının baskı altında tutulabilmesi fazla uzatılamayacak olan anestezi vasıtasıyla olabilmektedir. Ağrıların, insanın kendini kaybetmeden geçirilebilmesi, ulaşılması çok güç bir durumdur. Aksi iddia edilemeyecek şekilde şiddetle, dindirilmesi çok güç ağrı çeken kanserli hastalar için mütehassıslar bir çok gerçekçi operasyonları geliştirmişlerdir. Boğazdan aşağıdaki ağrılar için en genel usul «kordotomi» yani omuriliği kesme şeklidir. Bu usul göründüğünden çok daha az tehlikelidir.

Bu standart metod da ilik açığa çıkarılır ve ağrının hissedildiği sahayı kontrol eden sinir gurubunda küçük bir kesik meydana getirilir. Adı geçen kesik, gerçekte çok ufak bir elektrik yanığıdır. Crue ve yardımcılarının hazırladıkları rapora göre küçük elektrodlar derinin içine enjekte edilip orada bırakılmakta ve ağrı başladıkça muamele kendi kendine tekrar edilmektedir. Diğer mütehassısların usullerine göre ise umurgadaki sinirlerin kökleri kesilerek ağrı sırt kemiğinin altı kısmına kaydırılır.

Pek çok doktor, eczacılarla işbirliği yaparak, bıçağı bir kenara bırakmaya ve ağrıları ilâçlarla dindirmeyi tercih etmektedirler. Crue'nun belirttiği üzere ani ağrı verici tik hastalıklarına yakalanmış olan hastaların %65 kadarı başarılı olarak ilâç ile tedavi edilmektedir. Diğer ağrıların tedavisinde morfin ve benzeri ılâçlar şimdilik bilinen en etkili ilâçlardır. Ancak, bu tür ilâçlara çok kolay alışabilinmesi sebebiyle ağrılara hakikaten faydası olması isteniyorsa, gittikçe artan dozajlarda tatbik edilmesi çok yerinde bir tedavi şekli olacaktır.

Kimyagerler tarafından her sene alışkanlık meydana getirmeyen ilâçlar bulunmakta, ancak kısa zamanda bunların da bağışlıklık yarattığı ortaya çıkmaktadır. Bu gün için «aspirin» en fazla kullanılan ve en emin ağrı dindirici ilâç olarak tutulmaktadır.

Ağrının en yeni ve en güzel tedavisi ve kontrolu psikiyatri ile birlikte gelişmektedir. Üç gurupta toplanabilen psikiyatri metodları şunları kapsamaktadır; psikolojik tedavi ilâçları, psikolojik tedavi tekniklerinin tatbik edilmesi ve ipnotizma. İlâçların birnicisi ilerlemiş kanseri olan hastaların endişelerini gidermek için kullanılan «Thorasine» dir. Zira anlaşılmıştırki, hastaların endişeleri giderildikçe, ağrılarıda nisbeten azalmaktadır. Thorasine kullanan pek çok hasta «doktor, halen ağrı duyuyorum ancak beni çok fazla etkilemiyor» demektedirler.

Bu nedenle artık moral düzeltici, örneğin tofronil, elavil ve benzeri, ilâçlar tavsiye edilmeğe başlanmıştır. Bu şekilde tedavi gören hastalar günlük faaliyetlerine devam edebilmekte ve direksiyon başına geçmelerine izin verilmektedir. Uyuşturucu ilâçlar kullanan hastalarda ağrının idrak ediliş şekli değişmektedir. Çok iyimser hastalar ise ağrılarının bu ilâçlar sayesinde tamamen geçtiğini belirtmektedir. Gerek yalnız, doktor ile hasta arasındaki ve gerek gurup halinde tatbik edilen psikolojik tedavi usulleri ile hastanın ağrıları duymaması ve onlara tepki göstermemesi sağlanabilmektedir. Bu da onların endişelerini giderebilmek ve onları depresyon halinden kurtarmakla imkân dahiline girmektedir.

Istıraptan arınma :

Ağrıları gidermekte en yeni ve en etkili psikiyatrik yönelim ipnotizmadır. Son yıllarda Dr. Herbert Spiegel'in önderliğinde geliştirilen bu sistem artık herkes tarafından kabul edilmektedir. Spiegel, hastalarına ağrılarını kontrol altına almalarını ve böylece ağrının ezasını hafifletme yollarını öğretmektedir. Bu metodun gerçekleşme şekli ise, hastaların ağrı hissettikleri mıntıkaya, uyuşukluk hissini yerleştirmektir. Hastalar bu usulü vazife gibi benimseyip gerçekleştirmelidirler.

Tıbbi ipnotizmanın uygulanmasından önceki günlerde, bacağı kırık bir hasta elini veya dudağını ısırarak dikkatini o noktaya çekmekteydi. Spiegel'in açıkladığına göre bugün hastaların %80 i ipnotizma edilmektedir, ancak geriye kalan % 20 oranındaki hastalar çok fazla kendilerinden geçmekte ve tedavi metodu fayda yerine zararlı sonuçlara sebep olmaktadır. Bugün ipnotizma yolu ile tedavi edilen kanserli hastalar morfin dozajlarını tamamen kaldıramasalar bile, üçte iki oranında azaltabilmektedirler. Açıkcası bu yolla sinirler tarafından hissedilen ağrılar tamamen giderilmemekte, ancak zihni algılar değiştirilebilmektedir.

Tıb araştırmacıları, ağrıların yukarıda açıklanan zihne ilişkin yönleri üzerinde durmaktadırlar. Önde gelen psikolojik tedavi şekli ile birlikte etkili ve emin hisleri uyuşturan ilâçların yapılması meselesine de hız verilmektedir.

Time'den Çeviren :
Ülker Haznedar

Tanrı zar atmaz.

A. Einstein

SPOR HEKİMLİĞİNDE BAZI ÖNEMLİ TESTLER VE SPORCU DİYETİ

Şampiyonlardaki bulgular:

Bugün spor hekimliği uzmanlarının ve antrenörlerin elinde kabiliyetleri kıymetlendiren ve eforun tepkisini ölçen birçok test bulunmaktadır. Bunlardan yapılması kolay olan bazı kıymetli testleri vereceğiz :

Perolini testi :

[Boy (metrenin üstünde cm sayısı) + Karın çevresi]

[Ağırlık + desilitre cinsinden Kapasite vital* + 20]

Sonuçlar : 0-10 atlet
10-20 iyi
20-30 orta
...> 30 fena

Fonksiyonel efor testleri :

Ruffier - Dickson testi :

45 saniye zarfında 30 defa diz çöküp kalkılır. Efordan evvel (P), efordan hemen sonra (P'), ve bir dakika sonra (P'') nabız sayılır. Nabız sayımı 15 saniyede yapılarak bunun 4 katı alınır. Bulgular aşağıdaki fromüle uygulanır :

$$\frac{(P'-70) + 2\,(P''-P)}{10}$$

Sonuçlar : 8 = zayıf
6-8 = orta
3-6 = iyi
3 = çok iyi

En iyi Fransız atletlerinden alınan bazı örnekler :

Jazy 62. 96. 56 = 1,4
Mimoun 34. 70. 35 = 0,4
Wadoux 44. 88. 40 = 1
Piquemal 56. 86. 62 = 2,8
Lurot 46. 84. 46 = 1,4
Cherdel 44. 76. 48 = 1,4

Formunda olan bazı atletlerde nabız sayısının ne kadar düşük olduğunu yukardaki örnekler açıkça göstermektedir.

Kalbin ritmi :

Dinamik adalî efor sırasında kalp verimi çok değişik ve yüksek oranlara çıkabilir. İstirahatte dakikada 4-5 litre olan verim, eforda 10,20 ve hatta 30 litreye yükselebilir.

Artan vücut ihtiyaçlarına göre yükselen kalp verimi, iki mekanizma ile husule gelir :

- Sistolik verimin, yani her atışta kalbin verdiği kan hacminin artması.
- Kalbin atış sayısının yükselmesi. Bu sayı 130, 150, 200 ve hatta bunun üstünde de olabilir.

Kalp testleri :

Newton'un üçüncü dinamik kanunu olan etki - tepki prensibine dayanan balistokardiografi ve buna benzer metodlar olan vibro-kardiografi ve seismo-kardiografi sayesinde kalp verimi ölçülmektedir.

İmpedans veya elektrik iletgenliği değişikliklerine istinaden yapılan reografi, kan akışı hakkında bilgi vermektedir. Meselâ burada kadri-aortik akı, seğmenter akı terimleri kullanılmaktadır. Bu alanda daha birçok araştırmalarda yapılmaktadır.

Sporcunun rasyonu :

Antremanda bulunan bir sporcu için aşağıda bir rasyon örneği verilmiştir. Bu oldukça yüksek fiziksel efor yapan bir insana göre ayarlanmıştır.

Karbonhidratlar :

- Ekmek : 300 - 350 g.
- Patates : 400 g, günde bir tabak. Bunun yerine haftada 3 defa hamur işi veya pirinç, ayda 1 - 2 defa da kuru sebze.
- Unlar ve çeşitli tahıl : 30 g.
- Şeker : 50 g.
- Reçel : 50 g.

Proteinler :

- Etler : 250 - 300 g. Bunun yerine haftada bir defa karaciğer ve haftada 2 - 3 defa balık.
- Yumurta : Haftada 4 - 5 tane
- Süt : 0,400 litre
- Peynir : 60 g.

Yağlar :

- Tereyağı : 30 g.
- Zeytinyağı : 35 g.

Vitaminler :

- Sebzeler : Çiğ 100g + pişmiş 400 g (sebze yemeği)
- Meyva : Çiğ veya pişmiş birkaç meyva

Yenmiyecek gıdalar :

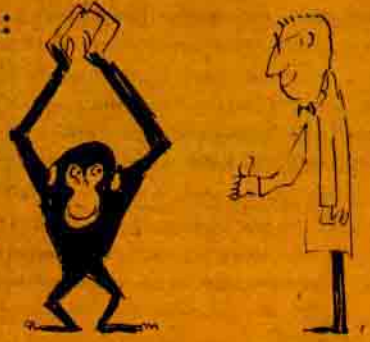
- Etler : Av eti, salamura etler, sakatat (dana karaciğeri müstesna)
- Şarküteri : Herçeşiti
- Konserveler : hepsi (yeşil sebzeler ve meyvalar hariç)
- Yağlı maddeler : pişmiş yağlar, soslar, tavalar, mayonez.
- Baharat : herçeşidi.
- Sebzeler : Bilhassa karnabahar.
- İçkiler : beyaz şarap, alkoller, aperetifler, buzlu içkiler.

(*)Mümkün olan en kuvvetli solunumdan sonra ciğerlerden dışarıya verilebilen havanın hacmı.

Science et Vie'den çeviren:
Dr. Hikmet Bilir

Pedagoji ve egitimin bir zaferi:

KONUŞAN ŞEMPANZE



Bütün köpek sahipleri, «Söylediğim her lâfı anlıyor!» diye köpekleriyle öğünür. Evet, biraz iskontolu olmak kaydıyla, sözlerinde gerçek payı vardır: Köpekler ve diğer akıllı hayvanlar bazı kelimeleri pekâlâ anlayabilecek yetenektedirler. Ama gelgelelim, anlarlar da cevap veremezler. Şimdiye kadar hayvanlara konuşmayı öğretmek çabaları daima başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Bunlara Amerika'da Vicki adlı bir şempanzeyi tıpkı bir insan yavrusu gibi eğitip konuşmayı öğretmeye çalışan Hayes çiftini de dahil edebiliriz. Bebekliğinden beri bu konuda Hayes'lerin tecrübe tahtalığını eden şempanzecik 6 yıl içinde sadece 4 kelimeyi anlaşılabilir bir şekilde söylemeyi becerebilmişti.

Fakat şu son üç yılda Nevada Üniversitesinde genç bir şempanze ile dramatik bir deneye girişilmiş bulunuyor; üstelik de sonuç pek olumlu. Geçen yılın Aralık ayında Washoe adlı bu dişi şempanze 60 kelimelik bir kelime dağarcığına sahipti, hem de bu kelimelerden basit cümlecikler bile yapabilmekteydi. Ama sanmayın ki Washoe bizim bildiğimiz anlamda konuşuyor; Washoe diliyle değil, el ve kol hareketleriyle konuşmakta ve insanoğluna dünyada ilk kez bir başka canlıyla karşılıklı sohbet edebilme zevkini vermektedir.

Nevada Üniversitesi psikoloji bölümünde karıkoca iki bilim adamı R. Allen Gardner ve Beatrice T. Gardner bu olayın kahramanlarıdır.

Deneyleri için anlayış yetenekleri en gelişmiş ve en toplumsal hayvan türü olan bir şempanze yavrusunu seçtiler. Ona konuşmayı öğretmeyeceklerdi, çünki hayvanları konuşturmak için daha önce yapılmış olan deneyler meydandaydı, üstelik en son anatomik araştırmalar şempanzelerin yapıları nedeniyle insan konuşmasında yer alan sesleri çıkartamayacaklarını ortaya koymuştu. Bu nedenle Gardner'ler işaretleşme yoluyla konuşma öğretimine giriştiler. Kullandıkları Işaretleşme metodu Kuzey Amerika'da sağırların kullanmakta olduğu işaret diliydi.

Washoe, Gardner'ler tarafından bakir ormanlarda ele geçirildiğinde 8-14 aylık bir maymun bebeğiydi. Maymunlar bu yaşlarda tamamen ana babalarına muhtaç bir yaratıktırlar. 2-4 yaşlarında kendi başlarına hareket edebilir, 8 yaşında seks bakımından erişkin olurlar. Ortalama ömürleri 40 yıldır. 1966'da başlayan bu deney genellikle psikoloji laboratuarında Washoe için özel olarak yapılmış bir yuvada yürütülmekteydi, hayvan zaman zaman otomobille Gardner'lerin evine götürülüyordu. Hayvanda rasladığı bütün insanoğullarının dost ve oyun arkadaşı olduğu kadar, kendisinin birer koruyucusu ve yardımcısı olduğu izlenimini uyandırmaya çalıştılar. Washoe ile beraberken her fırsatta işaretleşme yoluyla konuşuluyordu. Çünki maymunun «Büyük maymunlar ağızları ile, küçükler de işaretle konuşur» gibisinden bir fikre sahip olmaması gerekliydi. Washoe'nun konuşmayı öğrenmesi üç prensibe dayanmaktadır; taklit, el işaretleriyle «geveleme», âlet kullanarak şartlandırma. Taklit, özellikle Washoe'nun diksiyonunu geliştirme yönünden yararlıydı, ayrıca işaretleri en iyi ve belirgin bir şekilde tekrarlamasına da imkân veriyordu.

Örneğin maymun yerinde kullanması gereken işareti kullanamıyor veya iyi bir benzetimini veremiyorsa, derhal abartmalı bir şekilde o işaretin doğrusu yapılıyor ve yaradılış itibariyle taklitçi olan maymun bu şekilde eğitiliyordu.

Şempanze yavrusu devamlı olarak değişik eylemler ve değişik nesnelerle karşı karşıya getiriliyordu, bu şekilde işaretlerle nesne ya da eylemler arasında sıkı bir ilişki kurması sağlanıyordu. Bu bir hayli zaman alan bir işti. Örneğin her yemekten sonra bağıra çağıra dişlerini temizlerken devamlı olarak «diş fırçası» işareti yapılıyordu. Dene-

yin 10 cu ayında Gardner'ların evine misafirliğe gittiği bir gün Washoe herkesin bir araya toplandığını görünce hemen lavaboya tırmandı ve «diş fırçası» işaretini yaptı. Bu sadece insanlarla sohbet etme ihtiyacının dürtüsüyle yapılmış, kendiliğinden oluveren bir eylemdi.

Nasıl insan yavrusu konuşmayı öğrenirken kelimeleri gevelerse ve ana babası tarafından atta, mama diye destek görürse, bizim maymuncuk da eliyle koluyla lâfları gevelerken, etrafındakiler tarafından alkışlarla, kahkahalarla ve el çırpmalarla teşvik görüyordu. Deneyler sırasında bu gevelemeler öyle bir hale geldi ki, bir kelimeyi bulamadığı vakitler, elleriyle kollarıyla havayı yel değirmeni gibi döğmeye başladı. Bu keşmekeş içinde yaptığı hareketler dilsiz lügatının herhangi bir sözcüğüne benzeyiverince, hemen karşısındaki kişi o sözün doğru işaretini yapıyor ve anlamını açıklamaya çalışıyordu. Washoe «komik» lâfının anlamını işte böyle öğrendi. Washoe kendiliğinden de kelimeleri türetiyor, 'hadi ver' demek için eliyle çağırır gibi yapıyor, 'çabuk ol' demek için elini bileğinden hızlı hızlı sallıyordu.

Washoe'nun lûgatindeki kelimelerden bazıları da şartlama yoluyla öğretiliyordu. Örneğin bir işareti yerinde kullandı mı çenesinin altı gıdıklanıyordu. Yavru şempanzelerin en bayıldıkları şeydir gıdıklanmak ve sonra ellerini tutup o işareti yeniden yaptırıyorlardı.

Deney pek umutlu ilerisi için. Bir kere maymunun yeni kelimeleri öğrenme hızı lineer bir şekilde artmakta. Eğitimin ilk 7 ayında 4 işaret öğrenen maymun ikinci 7 ayda 9 ve 3 cü 7 ayda 21 yeni işaret öğrenmektedir. Üstelik farklandırma yeteneği de gelişmektedir. Örneğin önceleri maymun kokusunu aldığı herşeye, yemeklere v.b. «çiçek» işareti ile cevap verirken, şimdi çiçeğin kokusu ile yemeğin kokusunu ayırdetmekte ve herbirini ayrı işaretlerle tanımlamaktadır. En önemlisi, maymuncuk artık genelleme de yapabilmekte ve çiçek işâretini sadece gül ya da lâle için değil, bütün çiçekler için, içerde olsun, kırlarda olsun, sahici olsun ya da resimde olsun bütün çiçekler için kullanmaktadır.

Bu kadar da değil, artık sözcüklerden basit cümleler de kurabilmekte, buzdolabını açtırmak için 'aç yiyecek içecek' kelimelerini, yemek saatini haber veren çalar saat için de 'dinle yemek' sözcüklerini bir araya getirmektedir. Son gelişme raporuna göre 'Ben, beni' ve 'sen' zamirlerini de yerli yerince kullanmayı öğrenmiştir.

Maymunun daha henüz zekâ bakımından bebeklik devresini yaşadığını dikkate alırsak, gelişimindeki bu ilerleme hiç de umut kırıcı değildir. Zaten Gardner'ların umudu da Washoe'yu olayları ve gözlemlerini anlatabilecek bir seviyeye getirebilmektir. İşaret dilini bilen bir kimse pekalâ o zaman maymunun sohbetinden yararlanabilecektir. Bu psikolojik-aslına bakarsanız filozofik-başarının gerçekleşmesini büyük bir heyecanla bekliyoruz.

New Scientist'den Çeviren : Kısmet BURİAN

KİTAPLAR VE OKUMAK ÜZERİNE

İnsanlığı incelemenin en iyi yolu kitaplardır.

Aldous Huxley

İnsanlar hayatla ilgili belirli ölçüde tecrübeleri, yaşantıları olmadıkça okudukları kitapları anlayamazlar, veya hiç bir insan içindekilerden hiç olmazsa bir parçasını gözleriyle görmedikçe veya bizzat yaşamadıkça derin bir kitabı anlayamaz.

Erza Pound

Kelimeler küçük birer mürekkep damlasıdır, çığ gibi bir fikrin üstüne düşerler ve binlerce, belki milyonlarca insanı düşündürürler.

Kitaplar vardır kitapçıklar vardır, hatta Lamb'ın dediği gibi kitap olmayan kitaplar da vardır.

Sir John Lubbnek

Devrim yapan büyük adamlar:

ORVILLE ve WILBUR WRIGHT



Wilbur Orville

İnsanlık tarihi, insanın doğadaki maddelere hükmetme çabasının tarihidir. Ve insanoğlu bu çabasında daima başarıya ulaşmıştır. İşte, insanın havayı hakimiyeti altına alması bu çabanın zirvesini teşkil eder. Yüzyıllar boyunca, insanlar havada uçma sorununu çözmeğe uğraşmışlar, pek çok öncü havaya yükselme ve havada durma konusunda yiğitçe teşebbüslere girişmişlerdir. Rönesans'ın ünlü ressam ve heykeltraşı Leonardo ve Vinci bile gerçek bir uçak modeli hazırlamış, fakat o vakitler yakıt veya harekete geçirici güç olmadığından, plânını uygulama alanına koyamamıştı. 18. yüzyıl sonlarında, Fransız Montgolfier kardeşlerin dehası (5 Haziran 1783 de) havada duran ilk balonu ortaya çıkarmış ve insanlar ilk kez havaya yükselmeyi ve on dakikacık bir süre havada durabilmeyi başarmıştı. Havanın hakimiyetine doğru ilk adımdı, bu.

Bugün insanın aya ayak bastığı şu günlerde, havada durabilen ilk balon, sonra 1903 de insanın ilk uçağı yapması ve o ilk uçuşta en uzun süre olarak elli dokuz saniye havada kalabilmesinin sözü mü edilir diyeceksiniz. Fakat, bugün bizim insanın aya varmasından duyduğumuz heyecanı, 1903 ün insanları ilk uçağı havada görmekle duydular. Nasıl biz bugün ay yolculuğunu bir devir açacak şeklinde niteliyorsak, 1903 için de Orville ve Wilbur Wright kardeşlerin kendi yaptıkları ilk uçakla havalanıp, havada sadece elli dokuz saniye kalabilmiş olmaları, insanlık tarihi için çok büyük ve devir açıcı nitelikte bir başarıydı. 17 Aralık 1903 dünyanın her yerinde anılan bir gün olarak tarihe geçti. O gün insanlık tarihinin doğa ile mücadelesinde en yiğitçe girişimlerden biri vuku buluyor ve başarıya ulaşıyordu. Evet, bugün göklerde yaratılan harikaların, uzaydaki büyük mucizevi girişimlerin bir başlangıcıydı o tarih. Bir devrim yapılmış, insanlığın emrine yeni ufuklar açılmıştı.

İnsanlar, daha önce de çeşitli şekillerde, balonlarla ve plânörlerle havada uçmağı denemişlerdi. Fakat, Orville ve Wilbur Wright kardeşlerin uzun süren çabası, ileri görüşlülüğü, aklı, yeteneği, cesaret ve azmi sayesinde, 17 Aralık 1903 de ilk kez havadan daha ağır bir araçla havada ilk uçuş yapılabildi.

Wright kardeşlerden Wilbur 1867 de İndiana Eyaletinin Millville şehrinde, Orville ondan dört yıl sonra 1871 de Ohio Eyaletinin Dayton şehrinde doğdu.

Gençler, daha çocuklukta mekanikle ilgilenmeğe başladılar, daha da önemlisi, böyle bir konuda öncü olmak için gerekli «meselelere bilimsel yaklaşım» biçimini benimsediler. Sabırlı, dikkatli, tedbirli ve azimli idiler; herhangibir adım atmadan önce, atacakları adımın kurasal olarak kanıtlanmış olmasına özel dikkat gösterirlerdi. Bu titizlik ve itınaları, makinalarını inşa ederken kendileri için çok değerli olacaktı.

Mühendislik yeteneklerini, o vakitler pek popüler olmağa başlayan matbaa makinaları ve bisiklet yapımında kullanıyorlardı. 1896 ya kadar da uçma olanağı üzerinde ciddi olarak durmamışlardı. Şimdiye kadar bu fikirle sadece oynamışlar, eğlenmişlerdi. 1896 da, uzun plânör uçuşlarıyla dünyayı şaşırtmış olan Alman Mühendis Otto Lilienthal ölünce, Wright kardeşlerin ilgisi bu soruna yöneldi ve, hala bir boş zaman eğlencesi olarak, Lilienthal'in plânörlerinden daha başarılı bir makine yapmağa karar verdiler. Alman meslekdaşlarının zayıf noktasını anlamışlardı. Lilienthal makinasını kendi bedeninin hareketleriyle dengelemişti. Wright kardeşler bundan daha iyi bir metodun gerekli olduğunu anladılar. Fakat bu metodun ne olması gerektiği konusunda en ufak bir işaret yoktu ortada. İşte, bu iki genç adamın dehası ve yiğitliği bu metodu keşfedecekti.

Keza, Wright kardeşler plânör uçuşlarının iyi bir spor olarak sürüp gidebileceğini, oysa havada uçmadan pratik uygulamalar bekleniyorsa, bunun için uçmağa hareket verici bir güç katılması gerektiğini düşündüler. Sir Hiram Maxim, buharı itici bir güç olarak kullanmış çeşitli denemeler yapmış, başarıya ulaşamamakla birlikte bu konuda çok değerli bilgi ve dokümanlar kolleksiyonu ortaya çıkarmıştı. Uygun bir motor icadetmek de Wright kardeşlere düştü.

Başkalarını bıktıracak kadar çok çalışma ve bir hayli hayal kırıklığına rağmen, Wright kardeşler bu güçlükleri yenecekti. Kaç kereler, yaptıkları deği-

şiklikler ve ilerlemelerin yeterli olmadığını gördüler. Fakat umutsuzluğa düşmediler. Yılmadılar. Bir kere başlamışlardı ve emeklerinin sonunda başarıya ulaşacaklarına inanıyorlardı. Artık onları yollarından alıkoyacak hiç bir engel olamazdı.

İşe karar verince, hemen makinayı yapmağa girişmediler. İlkönce incelemeğe ve çalışmağa koyuldular. Uçma konusunda mevcut ne kadar doküman varsa topladılar. Bu alandaki bütün öncülerin yazılarını, çabalayıp da başarısızlığa uğrayanlar, hava gemileri ve balonlarla uçuş denemesi yapan kişilerin eserlerini okudular. İşlerine yarayacak her türlü bilgi kırıntısı için bütün eserleri dikkatle taradılar. Hava basıncı, hava cereyanları, en fazla kaldırıcı güçle uçak yapabilme, dengenin sırları, başlangıç yükselmesini (havalanmanın) sağlamanın en iyi yolu ve havaya hakim olabilmek için gerekli daha binbir çeşit yazıyı, bilgiyi okudular, incelediler.

Verileri toplamak ve mümkün olabilecek her ihtimali tartışıp karara varmak için saatler harcandı. Wilburg başka, Orville başka görüş açılarından problemlere yaklaşıyorlar, tartışma kızıştıkça kızışıyor ve taraflardan biri kendi görüşünü sonuçlarıyla birlikte ispatlayana kadar sürüyordu. Şüphesiz bu, probleme yaklaşmada en iyi metoddu. Meselenin kuramsal yönü aydınlanmadan uygulamaya geçmek bilimsel bir yaklaşım biçimi değildir. En çok zaman alan sorun denge ve kontrol sorunu idi. Ve herşey bunların çözümüne dayanıyordu.

En sonunda, bir plânör yapmağa karar verdiler. Dayton'daki atelyelerinde çalışmağa başladılar; uzun süren çalışmalar ve müzakerelerin sonucu olarak, pek çok yeni özellikleri olan iki satıhlı bir uçak (biplane) yaptılar. Lilienthal kendi makinasında araca dik olarak oturuyordu, Wright kardeşler, pilot araca yatay olduğu takdirde, rüzgâr direncinin azalacağını düşündüler. Neticede, yaptıkları araçda pilot alttaki kısımda uzunlamasına boylu boyunca duruyordu. Daha da önemlisi, iki kardeş uçağın baş ve kıç ve yan dengelerini kontrol edecek yöntemler geliştirmişlerdi. Yani aracın öne-arkaya, veya yana yatması önlenmiş oluyordu. Baş-kıç dengesi, aracın önüne yerleştirilen ve «irtifa dümeni» (elevator) denen ve pilotun kontrol edebileceği yardımcı bir makina ile sağlanıyordu. Uçarken, makinanın yükselmesi için dümeni daha yüksek bir açıya iğmek veya aksi işlemi yapmak yetiyordu.

Daha güç olan yan denge sorunu da çözümlenmişti. Aracın kanat uçları iğilip bükülebilir bir şekilde yapılmış ve kanatların düz durması sağlanmıştı. Kanat uçları da tellerle pilota bağlı idi. Böylece, uçağın bir yanı aşağı doğru indiğinde, pilot o yanı yukarı kaldırıyor ve hava basıncı uçağı tekrar düz hale getiriyordu.

Yani, bugün goşisman kumandaları (aileron control) olarak bilinen bu devrimsel buluşun meselenin çözümü olduğu anlaşıldı. Bundan sonra, havaya hükmetmek sadece zaman meselesiydi.

1900 yılında, Wright kardeşler Kuzey Carolina'nın Kitty Hawk şehrinde ilk denemelerini yaptılar. Çeşitli denemeler, belirli değişiklikler yapıldıktan sonra, istenen sonucun yakın olduğu ortaya çıkmıştı. Doğru yoldaydılar. Biraz daha araştırma, biraz daha çaba aradıkları kontrolü sağlayacaktı.

Bir sonraki adım, plânöre gerekli itici gücü verebilmekti. Neyse ki, tek uygun itici güç olan benzin motoru mevcuttu. Uçmayı sağlayan benzin motorudur. Çünkü bu, aşağı yukarı 1350 gramlı bir ağırlık için bir beygir gücü sağlar. Fakat, o günlerde Wright kardeşlerin kullanabileceği motor henüz yoktu. Otomobil motoru ise fazla ağırdı. Wright kardeşler kendi motorlarını kendileri yapmağa karar verdiler ve kısa bir sürede işi tamamladılar.

Onbeş beygir gücünde ve iki pervaneyi işletebilen dört silindirli mütevazı bir motordu bu. Sonraları, Wilbur aracını Avrupa'ya götürdüğünde, Avrupalı uzmanlar önce küçümsemişlerdi bunu, fakat Wilbur gerçek uçuşlarıyla onları inandırmıştı. Zaten Wright kardeşler ne yaptıklarını biliyorlardı ve de motor görevini yerine getirdi.

1903 Aralığında araç Kitty Hawk'a getirildi. Büyük deneme için herşey hazırdı. Şehir halkı, tarihin bu ilk uçağının havalanmasına tanıklık etmeğe çağrıldı. O vakit, Wright kardeşler, araçları için «uçak» sözcüğünü kullanmamışlar, araca «Wright Uçucusu» (Wright Flyer) adını vermişlerdi. Fakat çevre halkı, bu tabirden bunun bir antika meraklısının işi olduğunu sanmış ve olaya fazla önem vermemişti. Öyle ki insanlık tarihinin bu önemli olayını, o gün o saatte bir tarih yaratıldığını sadece beş kişi izledi.

17 Aralık sabahı buz gibi bir soğuk ve saatte yirmi yedi mil hızla esen bir rüzgârda, Wright kardeşler araçlarını ortaya getirdiler ve ilk havalanmayı sağlayacak âletlerin üzerine yerleştirdiler.

İlk deneme için, iki kardeş yazı tura arttı. Wilbur kaybetti. Bunun üzerine Orville araca çıktı; ve Wilbur pervaneyi çalıştırıp, uçağı serbest bırakan ipi çelikten sonra, aracı tahta rayın sonuna doğru itti.

Araç yerden kalktı. Havada çılgınca sürüklendi, döndü ve on iki saniye sonra kalktığı yerden otuz altı metre uzaklıkta yere indi. Havada oniki saniye.

Uçmak mıydı bu? Evet, ne de olsa uçmaktı. Ve şimdiye kadar yapılmış uçuşların en önemlisi idi.

Sonra Wilbur'a sıra geldi. Wilbur havada elli dokuz saniye kalmayı başardı, ve ikiyüz kırkdört metre yol gitti. O günün uçuşu rüzgârın aniden şiddetlenmesi sonucu korunamayan aracın ters dönmesi ile sonuçlandı.

İnsanlar nihayet uçmuştu. Uçuş ne kadar kısa olursa olsun, tarihde ilk kez, motor gücüyle işleyen ve havadan daha ağır bir araç uzayda yolculuk yapmıştı. Wilbur Wright'ın dediği gibi, «dünya tarihinde ilk kez, içinde insan bulunan bir araç serbest uçuşla, kendi gücüyle itilerek havaya yükselmiş, hız düşüşü olmadan düz bir yol izleyerek ileriye gitmiş ve kazasız belâsız tekrar yere inmişti».

Dünya, o soğuk kış günü Kuzey Karolina'da olanlardan habersizdi. İki adamın gerçekten uçtuğu hakkında rivayetler dolaşıyor, fakat buna pek az kişi inanıyordu. Böyle bir uçuş olanağı, o günlerde ortalama insan aklı için olacak şey değildi. Bizim için de, bundan onbeş yıl önce «aya yolculuk» inanılmayacak, gerçekleşemeyecek bir rüya değil miydi.

Wright kardeşler daha dayanıklı ve daha güçlü bir araç yapmak için işe koyuldular. Ve bu defa deneme alanlarını Dayton'un sekiz mil güneyinde bir yere taşıdılar.

Olup bitenler hakkında dünya kamu oyuna bir fikir vermek için de, yeni denemeyi izlemek üzere elli gazeteci davet ettiler. Basın mensupları inanmaktan çok meraklarını tatmin için gelmişlerdi. Fakat hiçbir şey göremediler. Rüzgâr çok kötü esiyor ve makina iyi çalışamıyordu. Gazetecilerin bir kısmı ertesi gün yine geldiler. Yine bir şey göremediler. Böylece, şüpheleri doğrulanmış olarak oradan ayrıldıiar.

Reklâm yokluğu Wright kardeşlerin umurunda bile değildi. Her ikisi de çok mütevazi ve mahçup kişilerdi. Onlar, başlıca güçlükleri yendiklerine ve havayı zapteddiklerine inanıyorlardı. Fakat bununla övünmek arzusunda değillerdi. Tek istedikleri şey araçlarını mükemmelleştirmekti. Wilbur, «çok konuşsaydım, papağana benzerdim; en çok konuşan ve en az uçan kuş.» diyordu.

Basın mensupları önündeki başarısızlıktan sonra, Wright kardeşler gerçekten uçmağı başardılar. Uçuş süreleri gittikçe artıyordu. Artık dakikalarca uçabiliyorlar ve bir milden fazla yol katediyorlardı. 1904 de Londra Havacılık Derneğinde, Wilbur Wright'in «24 millik bir uçuş yaptıklarını» belirten mektubu okunduğunda büyük bir heyecan yaratmıştı. Fakat, hâlâ pek çok insan meseleye şüpheyle bakıyordu.

1905 de, kardeşler bir süre için uçuşa ara vermeyi kararlaştırdılar. Artık denemeleri ve araştırmaları çok geniş ilgi topluyor ve uçuş tecrübeleri şaşkın bir kalabalık tarafından izleniyordu. İki kardeş bir süredir bütün zamanlarını ve paralarını bu işe yatırmaktaydılar. Çoktandır, uçuş işi artık bir hoş zaman eğlencesi olmaktan çıkmıştı. Bisiklet işini de bırakmışlar ve kendilerini tamamen bu yeni işe vermişlerdi. Sonuç olarak, geleceklerini icatlarından alacakları paraya bağlamışlardı ve bunun ayrıntılarının başka birileri tarafından çoğaltılıp dağıtılmasından korkuyorlardı. Bu nedenle, bu defa zamanlarını teknik gelişmelere ve lâboratuvar araştırmalarına ayırdılar.

Wright kardeşlerin, uçuş sahasından uzak oldukları o süre içinde, Avrupa'da da bu alanda epey ilerlemeler olmuştu. Pek çok kişi enerji gücüyle işleyen uçakları mükemmelleştirmeğe uğraşıyordu. Fakat Wright kardeşler bu konuda o kadar ilerdeydiler ki, Avrupalı uzmanlarla yapılan yarışmada en çok başarı sağlamaları hiç de zor olmadı.

Fransa da bir sendika (A.B.D. ile müzakereleri yürütmek için) işin mali yönünü ele aldığında, iki kardeş bir kere daha neler yapmış olduklarını dünyaya göstermek zorunda kaldılar.

1908 de Orville kendi hükümetinin denemeleri için Amerika da kalırken, Wilbur Fransa ya gitti. Le Mans'da Wilbur'un basit yaşayış biçimi herkesi şaşırtmıştı. Sevgili makinası yanında portatif bir karyolada uyuyor ve möble olarak da bir iskemle ve basit bir masa ile yetiniyordu.

Fakat, uçmağa başladığında, Fransızlar daha da büyük bir şaşkınlığa uğradılar. Wilbur 8 Ağustosda başlayarak, her gün bir önceki uçuşuna yenilikler katıyor, havada serbestçe yükseliyor ve dönüyordu. 6 Eylülde Chalons'da yanında bir yolcu ile bir saat dört dakika uçtu. Bir kere daha tarihe yenilikler katmıştı.

Bu arada Amerika'da, Orville de aynı derecede başarılı uçuşlar yapıyordu. Fakat kötü bir kaza onun zaferini bulandırdı. Ordudan Teğmen Selfridege ile uçarlarken, pervane zincirlerinden biri koptu ve uçak düşerek yerde parçalandı. Orville kazayı ciddi yaralarla atlatmış, fakat Selfridge maalesef ölmüştü.

18 Aralıkta, Fransa'da Wilbur'un iki saat süren ve 300 metre yükseklikteki uçuşu (ikisi de o zaman için dünya rekoru idi) üzerine, Fransa'da Wright patentini satın almak isteyen firma tatmin olmuş ve para ödülü en nihayet Wright kardeşlerin mali sıkıntılarına son vermişti.

Bundan sonra başarılar birbirini kovaladı. Dünyanın her yanında hükümetler uçağın askeri ve sivil yönden değerini anladılar ve satın alma teklifleri birbiri arkasından geldi.

Wright kardeşlerin günü gelmişti artık. Heryerde baştacı ediliyorlardı. Avrupada krallar bu yeni mucizeyi seyre geliyor, Amerikada büyük kalabalıklar Wright sergilerini dolduruyordu. Uzun bir süre havacılık dünyasının en ünlü kişileri olarak kaldılar, her hareketleri gazetelerin ilk sayfalarını işgal etti. Fakat, bütün bu güçlüklerden sonra, bu denli bir başarıya ulaşmak, böylesine ilgi görmek çok hoş bir şey de olsa, Wright kardeşler için, kendilerinin bütün zamanlarının en devrimsel buluşlarından birini yapmış olduklarını bilmek hazzı herşeyin üstündeydi.

Sonra Wright Kardeşler uçuşu bıraktılar ve ilgi ve çalışmalarını uçak yapımına ve yeni eleman yetiştirmeğe yönelttiler.

Dünyaya büyük bir şey kazandıran bu iki kardeşin ortaklığı 1912 de sona erdi. Wilbur Wright yakalandığı tifodan kurtulamayarak 30 Mayıs 1912 de öldü.

Orville, kardeşiyle birlikte kurdukları işin kısa zamanda hayal edemiyecekleri kadar, inanılmayacak bir hızla geliştiğini görüyor ve 1903 ün soğuk bir Aralık günündeki oniki saniyelik ilk uçuşu hatırlamadan edemiyordu.

Orville hayatının geri kalan zamanını tamamen araştırmaya hasretti. 1948 yılında öldü.

One Hundred Great Lives'den Çeviren :
Sönmez Taner

SİNEMADA TERS DÖNEN TEKERLEKLER

Birçok defa sinema veya televizyonda taşıtların kendilerinin ileriye doğru gitmesine rağmen tekerleklerinin geriye doğru döndüğünü görmüşünüzdür. Bu, perdedeki resmin aslında hareket halinde bir resim olmayıp saniyenin 24'te biri gibi kısa bir süre içinde çekilmiş biri birini takip eden ayrı ayrı resimlerden bir araya gelmiş olmasıdır.

Sokakta dönen gerçekten bir tekerleğe bakarsak, tekerleğin düz bir levhadan veya parmaklardan yapılmış olmasının büyük bir farkı olduğunu görürüz. Düz levhadan yapılmış bir otomobil tekerleğinde dikkatimizi üzerine çekecek bir nokta olmadığı için daha oldukça az bir devir sayısında bile tekerleğin dönüşünü fark edemeyiz, halbuki parmaklı bir tekerlek de yavaş bir hızda ayrı ayrı parmakları izlemek ve böylece de dönüş yönünü belirlemek kabildir.

Filme alınmış bir tekerleği alalım ve 12 parmağı olduğunu var sayalım. Tekerlek her saniyede 2 devir yapacak şekilde dönsün. Her saniyenin 24'te birinde bir resim çekildiğine göre tekerlek her seferinde aynı görünür, çünkü $\frac{1}{24}$ saniyede tekerlek 1/12 devir yapmaktadır ve 12 parmağı olduğuna göre de parmaklar her seferinde yine aynı yerde filme geçiyor demektir. Bu yüzden saniyede 2 devir yapan tekerlek filmde duruyor gibi gözükür. Fakat tekerlek saniyede tam 2 devir yapacak şekilde değil de meselâ, 2 1/4 devir yapacak şekilde dönerse, o zaman birbiri üzerine düşen resimler artık aynı olmayacaklardır, ve parmaklar her seferinde bir parça ileriye doğru döneceklerdir ve tekerlek filmde yavaşça ileriye doğru döner gözükecektir. Şimdi bir de saniyede 2 devirden az yapan bir tekerleği ele alalım, meselâ saniyede 1 3/4, 1/24 saniyenin her geçişinde parmaklar yukarıda gördüğünüz gibi durur durumda gözükmesine sebep olan duruma daha gelmemişlerdir ve her seferinde bir parça geri kalmaktadır. İşte bu yüzden tekerlek yavaşça geriye dönüyor hissini verir.

Tabii bu durum tekerleğin yalnız saniyede 2 devir yapmasında olmaz, aynı şey 4, 6, 8, ... devirlerde olur, yani bu her sefer tekerleğin saniyenin 1/24'ünde parmakları arasındaki açının tam bir katı kadar dönmesi halinde tekrar eder, durur. Bu devir sayılarının üstünde dönmesi halinde tekerlek ileri, bunların altında dönmesi halinde ise geri döner gibi gözükür. Filmde tekerleğin arada bir dönüş yönünü değiştirmesinin sebebi de budur.

Kosmos'dan

Bundan sonra başarılar birbirini kovaladı. Dünyanın her yanında hükümetler uçağın askeri ve sivil yönden değerini anladılar ve satın alma teklifleri birbiri arkasından geldi.

Wright kardeşlerin günü gelmişti artık. Heryerde baştacı ediliyorlardı. Avrupada krallar bu yeni mucizeyi seyre geliyor, Amerikada büyük kalabalıklar Wright sergilerini dolduruyordu. Uzun bir süre havacılık dünyasının en ünlü kişileri olarak kaldılar, her hareketleri gazetelerin ilk sayfalarını işgal etti. Fakat, bütün bu güçlüklerden sonra, bu denli bir başarıya ulaşmak, böylesine ilgi görmek çok hoş bir şey de olsa, Wright kardeşler için, kendilerinin bütün zamanlarının en devrimsel buluşlarından birini yapmış olduklarını bilmek hazzı herşeyin üstündeydi.

Sonra Wright Kardeşler uçuşu bıraktılar ve ilgi ve çalışmalarını uçak yapımına ve yeni eleman yetiştirmeğe yönelttiler.

Dünyaya büyük bir şey kazandıran bu iki kardeşin ortaklığı 1912 de sona erdi. Wilbur Wright yakalandığı tifodan kurtulamayarak 30 Mayıs 1912 de öldü.

Orville, kardeşiyle birlikte kurdukları işin kısa zamanda hayal edemiyecekleri kadar, inanılmayacak bir hızla geliştiğini görüyor ve 1903 ün soğuk bir Aralık günündeki oniki saniyelik ilk uçuşu hatırlamadan edemiyordu.

Orville hayatının geri kalan zamanını tamamen araştırmaya hasretti. 1948 yılında öldü.

One Hundred Great Lives'den Çeviren:
Sönmez Taner

SİNEMADA TERS DÖNEN TEKERLEKLER

Birçok defa sinema veya televizyonda taşıtların kendilerinin ileriye doğru gitmesine rağmen tekerleklerinin geriye doğru döndüğünü görmüşünüzdür. Bu, perdedeki resmin aslında hareket halinde bir resim olmayıp saniyenin 24'te biri gibi kısa bir süre içinde çekilmiş biri birini takip eden ayrı ayrı resimlerden bir araya gelmiş olmasıdır.

Sokakta dönen gerçekten bir tekerleğe bakarsak, tekerleğin düz bir levhadan veya parmaklardan yapılmış olmasının büyük bir farkı olduğunu görürüz. Düz levhadan yapılmış bir otomobil tekerleğinde dikkatimizi üzerine çekecek bir nokta olmadığı için daha oldukça az bir devir sayısında bile tekerleğin dönüşünü fark edemeyiz, halbuki parmaklı bir tekerlek de yavaş bir hızda ayrı ayrı parmakları izlemek ve böylece de dönüş yönünü belirlemek kabildir.

Filme alınmış bir tekerleği alalım ve 12 parmağı olduğunu var sayalım. Tekerlek her saniyede 2 devir yapacak şekilde dönsün. Her saniyenin 24'te birinde bir resim çekildiğine göre tekerlek her seferinde aynı görünür, çünkü $\frac{1}{24}$ saniyede tekerlek 1/12 devir yapmaktadır ve 12 parmağı olduğuna göre de parmaklar her seferinde yine aynı yerde filme geçiyor demektir. Bu yüzden saniyede 2 devir yapan tekerlek filmde duruyor gibi gözükür. Fakat tekerlek saniyede tam 2 devir yapacak şekilde değil de meselâ, 2 1/4 devir yapacak şekilde dönerse, o zaman birbiri üzerine düşen resimler artık aynı olmayacaklardır, ve parmaklar her seferinde bir parça ileriye doğru döneceklerdir ve tekerlek filmde yavaşça ileriye doğru döner gözükecektir. Şimdi bir de saniyede 2 devirden az yapan bir tekerleği ele alalım, meselâ saniyede 1 3/4, 1/24 saniyenin her geçişinde parmaklar yukarıda gördüğünüz gibi durur durumda gözükmesine sebep olan duruma daha gelmemişlerdir ve her seferinde bir parça geri kalmaktadır. İşte bu yüzden tekerlek yavaşça geriye dönüyor hissini verir.

Tabiî bu durum tekerleğin yalnız saniyede 2 devir yapmasında olmaz, aynı şey 4, 6, 8, ... devirlerde olur, yani bu her sefer tekerleğin saniyenin 1/24'ünde parmakları arasındaki açının tam bir katı kadar dönmesi halinde tekrar eder, durur. Bu devir sayılarının üstünde dönmesi halinde tekerlek ileri, bunların altında dönmesi halinde ise geri döner gibi gözükür. Filmde tekerleğin arada bir dönüş yönünü değiştirmesinin sebebi de budur.

Kosmos'dan

İnsanların sinirlilik derecesini tespite yarayacak bir teori

SİNİRLİLİĞİN GÖRÜNMEYEN DAİRESİ

Boş bir odanın ortasında kendisinden 2,5 metre uzakta duran hastasına Psikiyatrist Kinzel «Şimdi size yaklaşıyorum», dedi. «Size çok yaklaştığımı hissettiğiniz zaman durmamı söyleyin». Bir adım ileri yürüdü. Burası nasıl? Bir adım daha. «Burası?» Springfield deki Federal Hapishanenin Tıp Merkezinde bir tutuklu ve aynı zamanda çok asabi mizaçlı olarak tanınmış olan bu hasta başını salladı. Kinzel yaklaşmaya devam edince, hasta yumruklarını sıkarak, tecavüz etmeye hazırlanan birisi gibi geriledi. Sanki kendisini, hiç kimsenin, hatta tehditkâr olmayan bir psikiyatristin bile içine girmesine müsade edemeyeceği bir dairenin içinde hissediyordu.

İşte Kinzel, böyle bir dairenin varlığına inanmaktadır. Bu dairenin içine girmeye çalışmak asabi insanlarda mantıksız bir tecavüze sebebiyet veren bir paniğe yol açmaktadır. Springfield'deki odada bu teorinin bir kısmı sinirli olarak tanınan, diğerleri yumuşak başlı olan bir gurup tutuklunun üzerinde denenmiştir. Ortalama olarak sinirli hastalar onu bir metre ilerde durdurmuşlar ve daire küçüldükçe artan bir sinirlilik ve düşmanlık göstermişlerdir. Sinirli olmayan hastalar ise onun bu mesafenin yarısına kadar yaklaşmasına müsaade etmişlerdir. Aynı zamanda sinirli veya sinirsiz kişilerin çevrelerinde meydana getirdikleri bu «savunma alanları» şekil bakımından da birbirinden çok farklıydılar. Sinirli mizaçlılarınki geriye doğru sivri bir çıkıntı yapıyordu. Asabi mizaçlı olmayanların şahsi alanları ise silindir biçiminde oluvordu.

Kinzel'in çalışması Northwesterm Üniversitesinden T. Hall, Mount Zion Tıp Merkezinden J. Horowit gibi bilim adamlarının da kabul ettiği çağdaş ileri bir psikolojik görüşün ispatı olmaktadır. Bu, insanın etrafında içgüdüsel olarak yabancıların yaklaşmasına müsaade etmeyeceği psikolopik bir dairenin bulunduğu fikridir. Bu alan müsaadesiz tecavüze uğradığı zaman, sahibi onu genellikle en sert şekilde müdafaa etmektedir. Kinzel bu dairenin ölçülerinin, sahibinin sinirlilik derecesi hakkında bir ipucu vereceğine inanmaktadır. Dairenin genişliği oranında sahibi de onun işgal edilmesine karşı daha sert tepki göstermektedir. Hızla büyüyen bir daire, müdahale edildiği takdirde doğabilecek paniğin, kırıcı bir mücadeleye sebep olacağı tehlikeli durumların habercisi olabilir.

Kinzel'e göre bu tezin çok önemli bazı neticeleri vardır. O hapishanelerdeki tutukluların yüzde 85 inin fazla sinirli olmadığını tahmin etmektedir. Eğer bu ispat edilebilirse, bu tip zararsız suçluların parmaklık arkasında kalmasına ve tüfekli gardiyanlar gibi şiddet vasıtaları arasında bulunmasına lüzum kalmamaktadır. Şimdi, New York'ta Columbia Tıp Merkezinde psikiyatrist olarak bulunan Kinzel New York Devlet Hapishanesinde bu teorisini, kendisinin daha önce sinirlilikleri hakkında hiç bir şey bilmediği tutuklular üzerinde uygulamak için yetkili makamlara müracaat etmiştir. Kinzel, fiziki müdahalelere karşı tepkilerini ölçerek bu tutukluların içinden birçoklarını kurtarabileceğine inanmaktadır.

Time'den Çeviren :
Feyza Arıkkan

İnsanları birleştiren duygular, ayıran da fikirlerdir. Duygular bizi bir araya getiren basit birer bağdır. Fikirler ise çeşitlilik prensibinin temsilcisidirler ve bu yüzden insanları çeşitli guruplara ayırırlar.

Gençliğin dostluğunu meydana getiren duygulardır.

Yaşlılığın hiziplerini de yaratan fikirlerdir.

Eğer bunun vaktinde farkına varabilir ve başkalarına daha toleranslı bir gözle bakacak şekilde düşüncelerimizi eğitebilirsek daha barışcıl bir mizaca sahip olur ve fikirlerin dağıttığı insanları his bağları ile bağlamaya muvaffak oluruz.

Goethe

Dünyanın kaybettiği değerlerden :

ÜNLÜ FİZİKÇİ OTTO STERN



Bir süre önce gazeteler Nobel Armağanı kazanmış 81 yaşında bir fizikçinin sinemada heyecanlı bir film seyrederken öldüğünü duyuruyorlardı. Haberlerde adı geçen Otto Stern idi.

Otto Stern 17 Şubat 1888 de Almanya'da yukarı Silezya'nın Sorau kasabasında doğdu. 4 yaşlarında iken ailesi Breslau'a göç etti. 1906 da Breslau Üniversitesinde Fizikokimya öğrenimine başladı. 6 sene sonra, 24 yaşında aynı üniversitede doktorasını tamamlamış, Prag Üniversitesinde meşhur Einstein'ın yanında çalışmalarına başlamıştı. 25 yaşında Zürich Üniversitesinde Fizikokimya özel doçenti oldu.

1914 den 1921 e kadar askerlik görevi süresi dışında Teorik Fizik özel doçenti olarak Frankfurt Üniversitesinde çalıştı. İlk yayınladığı çalışmalar, teorik fizikte, istatistiki termodinamik ve kuantum teorisi üzerine idi. 1920 sıralarında denel fizikle daha çok ilgilenmeğe başladı. 19. yüzyılın ikinci yarısında İngiliz Maxwell ve Avusturyalı Boltzman'ın geliştirdiği Gazların Kinetik Teorisi deneysel yoldan o zamana kadar kesinlikle doğrulanamamıştı. Moleküllerin hızını ölçmeyi ilk olarak Stern başardı. Bu deney ilimde Molekül ışınları diye isimlendirilen tekniğin doğuşu yönünden de ayrı bir öneme sahiptir. Atomların hızları için Stern'in bulduğu ortalama değer (580 m/sn) Maxwell'in teorisi ile hesaplanan değere yüzde birkaç farkla uyuyordu.

Bunu takip eden bir sene içinde Stern, meslektaşı Gerlach ile beraber bir başka Molekül ışınları deneyi yaptı. Kuantum mekaniğinin ilerlemesine derin tesiri olan bu deney, klasik fizikte çok garip gibi görünen uzaysal kuantalaşmanın gerçekliğini ispatlamaktan başka o zamana kadar gözlenmiş, fakat izah edilmemiş spektroskopik bulguların sırrını da çözüyordu. Stern ve Gerlach'ın bu deney için ilk defa kullandıkları özel yapıdaki mıknatıs bugün modern Molekül ışınları makinalarında kullanılmakta ve Stern-Gerlach mıknatısı olarak tanımlanmaktadır.

Stern ayrıca maddenin ikili karakterini, dalga ve parçacık karakterlerini izah eden deneyler yaptı. Aynı mahiyette deneyler Davisson ve Germer tarafından elektronlarla yapılmıştı. Deney farklı kütlede nötr, yani elektrik yüküne sahip olmayan atomların da hareketlerinin dalga ile temsil edilebildiğini açıkladı.

1923 senesinde Hamburg Üniversitesi Fiziki-Kimya profesörü olan Stern öğrencileri ile 10 sene içinde 30 ilmi yayın yaparak çok önemli neticeleri ilim dünyasına sunmuştu. İki sene kadar Stern ile çalışmış olan molekül ışınlarının büyük isimlerinden O.R. Frisch çalışmalarını şöyle anlatıyordu: «Stern ile 1930 dan 1933 e kadar çalışmak bahtiyarlığını elde ettim. Bu benim için harikulade bir eğitim oldu. Yapacağımız bütün deneylerin esaslarını ilk yayınımızda belirttik ve takip eden 29 yayında orijinal problemlerin yanında çalışmalarımız sırasında meydana çıkan problemlere çözümler verdik. Hiçbir şey şansa bırakılmadı. Aletlerimizin en önemsiz görünen parçalarını bile büyük bir dikkatle planlıyor, hazırlıyor ve kullanmadan önce kontrol ediyorduk. Böylece bir eğitimden geçen Stern'in öğrencileri sonraları dünyanın dört bir tarafında kendi okullarını başlatıp başarı ile devam ettirdiler».

Frisch'in bahsettiği öğrencilerin en meşhuru Molekül ışınları tekniğinde yaptığı ilerlemelerle Stern'den bir sene sonra 1944 de Nobel ödülü kazanmış olan I.I. Rabi'dir.

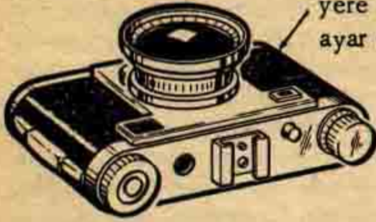
Stern 1933 de Birleşik Amerika'ya göç etti. 1945 e kadar Pittsburgh'da Carnegie Teknoloji Enstitüsünde Fizik Araştırma Profesörü olarak bulundu ve bu tarihte emekli oldu. O tarihten beri San Fransisko yakınında Berkeley'de yaşıyordu. Amerikan Milli Bilim Akademisinin, Amerikan Bilim Geliştirme Derneğinin, Felsefe Derneğinin asil, Danimarka Kraliyet Bilim Akademisinin de yabancı üyesi idi.

20. yüzyılın başında hızlanan Bilimsel ve teknolojik gelişmede önemli payı olan fizikçilerin içinde Stern'in ismi hürmetle anılacaktır.

Tuncay İncesu, ODTÜ

İLGİNÇ DESENLER

Basit bir ampul ve iki pille sizde birkaç dakikada böyle renkli veya siyah beyaz fotoğraflar çekebilirsiniz.



Dış kapakta gördüğünüz renkli resim, asılı ve bir sarkaç gibi sallanan küçük bir ampulle çekilmiştir. Sizde elinizde bulunan her türlü fotoğraf makinasından faydalanarak buna benzeyen veya daha değişik birçok resimler çekebilirsiniz. Yalnız makinanızın obtüratörü (poz verme mekanizması) poz vermeğe elverişli olmalıdır, yani T (time) veya Z (Zeit) ile gösterilen yere getirilince bastığınız zaman istediğiniz kadar açık kalmalı ve ikinci bir basışta kapatılabilmelidir.

Bundan sonrası oldukça basittir. İki cep feneri pili seri olarak telle bağlanır ve zamklı bantla (teyple) bir bütün olacak şekilde iyice sarılır. Aşağı gelen kısmına resimle görüldüğü gibi küçük bir cep feneri ampulu duyu ile beraber yerleştirilir. Yukarı tarafa ise küçük bir anahtar. Böylece ampulu istediniz zaman yakıp söndürebilir ve pilden daha iyi faydalanmış olursunuz.

Bu pil ve ampulden bir araya gelen ışık sistemini yerden 90-120 santimetre yüksekte duracak şekilde kuvvetli bir ip veya telle tavana asınız. Fotoğraf makinenizi de yere o şekilde yerleştiriniz ki ampulden aşağıya uzatacağınız ve ucunda ağırlık olan bir ip objektifin (merceğin) tam ortasına gelsin. Şimdi anahtarı çevirerek lambayı yakınız. Odanın elektriklerini söndürünüz. Eğer gündüz ise tabii bunu pencereleri ışık geçirmeyecek şekilde kapatabileceğiniz bir odada yapmanız gerekir.

Şimdi ampulu elipsel bir yörünge çizecek şekilde, bir sarkaç gibi sallayınız ve makinanızı da

(Devamı 49 da)

Karışık renkli ışık desenleri, dış kapakta görüldüğü gibi çok ilginç şekiller alırlar. Fakat onları renksiz, siyah beyaz olarak yapmak da kabildir ve biraz tecrübe ile çok hoş ve değişik desenler elde etmek pek güç birşey değildir. Solda görülen desen için renk filtrelerine lüzum yoktur, filtreler (renkli camlar) sırf renkli desenler içindir, tabii bu takdirde renkli film kullanmakda gerekir.

DÜŞÜNME KUTUSU

Bu ayın iki problemi :

①

Atlantikteki bir adada sosyolojik incelemeler yapan bir bilim adamı, ada ahalisi hakkında şu verileri toplamıştır :

1. Bütün fransızca konuşanlar takma dişlidir.

2. Hiç bir tek ayaklı kuyumcunun torunu yoktur.

3. Bütün kumar oynayanlar solaktır.

4. Yüzmesini bilmeyen hiç bir kimse gül yetiştirmez.

5. Torunu olmayan herkes kaval çalar.

6. Deri ceket giyen hiç kimse kumarı bırakmaz.

7. Sadece tek ayaklı kuyumcular fransızca konuşamazlar.

8. Hiç bir solak kaval çalamaz.

9. Yüzebilen herkes deri ceket giyer.

Sosyolog takma diş takmakla gül yetiştirmek arasında bir ilişki olduğunu sanmaktadır. Acaba gerçekten böyle bir ilişki var mıdır ? Varsa bunu bulabilmek için hangi verileri birleştirerek mantıki sonuca varabilirsiniz ?

②

```
   A B C D E
 + E D D I A
 -----------
 N I C B A N
```

Yukardaki harflerin yerine 1 den 9 a kadar (9 dahil) istediğiniz rakamları koyarak bu toplamı yapınız. Aynı harfler aynı rakamları gösterirler.

GEÇEN SAYIDAKİ PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ :

```
 32  ×  23  =  736
  ×      ×      —
  9  ×  14  =  126
-----------------
288  +  322  =  610
```

a) Her kare dörder kibritten yapılacağına göre **üç kare** mesele değildir.

b) **Dört kare :** Bir küp yapılıp kenarlarından biri çıkarılırsa elde dört kare, yani küpün dört yüzeyi kalır.

c) **Beş kare :** 4 küçük kare bir araya getirilirse, beraberce meydana getirdikleri büyük kareyle beş kare yapılmış olur.

d) **Altı kare :** Tam bir küp yapmakla elde edilir.

BİLİM VE TEKNİK'TEN HABERLER

1. İkinci cildimiz ve cilt kapakları hazırlanmaktadır, bitince ayrıca bildirilecektir.

2. Okuyucularımızdan posta pulu gönderilmemesini rica eder ve teknik sebeplerden dolayı ödemeli işlem yapamadığımızı bir kez daha bildiririz.

Bilim ve Teknik

(48. sayfadan devam)

obtüratörüne basarak açınız, yani poz vermeğe başlayınız.

Işık sallanmağa başlayınca film üzerinde açık bir fotoğraf makinasının gece yoldan geçen otomobil farlarını çizgi şeklinde aldığı gibi, üzerinde izler meydana gelir. Elipsel yörüngenin ekseni lamba sallandıkça yavaş yavaş döner ve zamanla gittikçe kısalır. Bu iki hareket film üzerinde hiç bir zaman tamamiyle eşit olmayan değişik ve ilginç desenlerin oluşumuna sebep olur.

Renklerde yapılması istenilen her türlü değişiklik objektifin önüne bir iki dakikada bir çeşitli renk filitreleri, renkli camlar koymak suretiyle sağlanır. En fazla tavsiye edilenler kırmızı (A), turuncu (G), sarı (K_2), yeşil (XI) ve mavi (80C) renkler ve filitrelerdir. Kullanılacak renkli film pek fazla hassas olmamalıdır, ASA 25-50 lik filmler en uygun olanlardır. Diyaframı da kısmak en iyi ve net sonuçlar verir. 1/16 veya 1/22 gibi. Poz verme müddeti 5-10 dakika kadar sürer. Birkaç deneyden sonra duruma en uygun poz müddeti ve diyafram kendiliğinden bulunur.

Fotoğraf makinanızı daha yere yerleştirmeden önce, ampulden objektife kadar olan mesafeyi ölçüp, objektifi ona göre ayarlamak gerektiği de unutulmamalıdır.

Renkli film genellikle pahalı olduğundan ilk deneylerde siyah beyaz film kullanmak ve bu hususta bir parça tecrübe sahibi olduktan sonra renkli filme geçmek daha doğru olur. Solda gördüğünüz siyah beyaz desen de aynı şekilde fotoğrafa alınmıştır.

Popular Mechanics'den

DÜŞÜNME KUTUSU

Bu ayın iki problemi :

①

Atlantikteki bir adada sosyolojik incelemeler yapan bir bilim adamı, ada ahalisi hakkında şu verileri toplamıştır :

1. Bütün fransızca konuşanlar takma dişlidir.

2. Hiç bir tek ayaklı kuyumcunun torunu yoktur.

3. Bütün kumar oynayanlar solaktır.

4. Yüzmesini bilmeyen hiç bir kimse gül yetiştirmez.

5. Torunu olmayan herkes kaval çalar.

6. Deri ceket giyen hiç kimse kumarı bırakmaz.

7. Sadece tek ayaklı kuyumcular fransızca konuşamazlar.

8. Hiç bir solak kaval çalamaz.

9. Yüzebilen herkes deri ceket giyer.

Sosyolog takma diş takmakla gül yetiştirmek arasında bir ilişki olduğunu sanmaktadır. Acaba gerçekten böyle bir ilişki var mıdır ? Varsa bunu bulabilmek için hangi verileri birleştirerek mantıki sonuca varabilirsiniz ?

②

```
   A B C D E
 + E D D I A
 -----------
 N I C B A N
```

Yukardaki harflerin yerine 1 den 9 a kadar (9 dahil) istediğiniz rakamları koyarak bu toplamı yapınız. Aynı harfler aynı rakamları gösterirler.

GEÇEN SAYIDAKİ PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ :

```
 32  ×  23  =  736
  ×      ×      —
  9  ×  14  =  126
-----------------
288  +  322  =  610
```

a) Her kare dörder kibritten yapılacağına göre **üç kare** mesele değildir.

b) **Dört kare :** Bir küp yapılıp kenarlarından biri çıkarılırsa elde dört kare, yani küpün dört yüzeyi kalır.

c) **Beş kare :** 4 küçük kare bir araya getirilirse, beraberce meydana getirdikleri büyük kareyle beş kare yapılmış olur.

d) **Altı kare :** Tam bir küp yapmakla elde edilir.

BİLİM VE TEKNİK'TEN HABERLER

1. İkinci cildimiz ve cilt kapakları hazırlanmaktadır, bitince ayrıca bildirilecektir.

2. Okuyucularımızdan posta pulu gönderilmemesini rica eder ve teknik sebeplerden dolayı ödemeli işlem yapamadığımızı bir kez daha bildiririz.

Bilim ve Teknik

(48. sayfadan devam)

obtüratörüne basarak açınız, yani poz vermeğe başlayınız.

Işık sallanmağa başlayınca film üzerinde açık bir fotoğraf makinasının gece yoldan geçen otomobil farlarını çizgi şeklinde aldığı gibi, üzerinde izler meydana gelir. Elipsel yörüngenin ekseni lamba sallandıkça yavaş yavaş döner ve zamanla gittikçe kısalır. Bu iki hareket film üzerinde hiç bir zaman tamamiyle eşit olmayan değişik ve ilginç desenlerin oluşumuna sebep olur.

Renklerde yapılması istenilen her türlü değişiklik objektifin önüne bir iki dakikada bir çeşitli renk filitreleri, renkli camlar koymak suretiyle sağlanır. En fazla tavsiye edilenler kırmızı (A), turuncu (G), sarı (K_2), yeşil (XI) ve mavi (80C) renkler ve filitrelerdir. Kullanılacak renkli film pek fazla hassas olmamalıdır, ASA 25-50 lik filmler en uygun olanlardır. Diyaframı da kısmak en iyi ve net sonuçlar verir. 1/16 veya 1/22 gibi. Poz verme müddeti 5-10 dakika kadar sürer. Birkaç deneyden sonra duruma en uygun poz müddeti ve diyafram kendiliğinden bulunur.

Fotoğraf makinanızı daha yere yerleştirmeden önce, ampulden objektife kadar olan mesafeyi ölçüp, objektifi ona göre ayarlamak gerektiği de unutulmamalıdır.

Renkli film genellikle pahalı olduğundan ilk deneylerde siyah beyaz film kullanmak ve bu hususta bir parça tecrübe sahibi olduktan sonra renkli filme geçmek daha doğru olur. Solda gördüğünüz siyah beyaz desen de aynı şekilde fotoğrafa alınmıştır.

Popular Mechanics'den